முதுகெலும்பற்றவையின் கருவியல்

ஆசிரியர்
தீ. சீ. வரதராசன், எம்.எஸ்ஸி.,
துணைப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை,
அரசினர் ஆடவர் கல்லூரி,
கும்பகோணம்.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—434

முதுகெலும்பற்றவையின் கருவியல்

ஆசிரியர்

தீ. சீ. வரதராசன், எம்.எஸ்ஸி.,

துணைப் பேராசிரியர், விலங்கியல் துறை,

அரசினர் ஆடவர் கல்லூரி,

கும்பகோணம்.

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—April, 1973

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 434

Invertebrate Embryology

T. S. VARADARAJAN

Price Rs. 6-80

'Published by the Tamil Nadu Text Book Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.'

Printed by :

NAVODAYA PRINTERS,
31, Bricklin Road,
Madras-12.

அணிந்துரை

திரு. இரா. நெடுஞ்செழியன்

(தமிழகக் கல்வி - உள்ளாட்சித் துறை அமைச்சர்)

தமிழைக் கல்லூரிக் கல்வி மொழியாக ஆக்கிப் பன்னிரண்டாண்டுகள் ஆகிவிட்டன. குறிப்பிட்ட சில கல்லூரிகளில் பி.ஏ. வகுப்பு மாணவர்கள் தங்கள் பாடங்கள் அனைத்தையும் தமிழிலேயே கற்றுவந்தனர். 1968ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்தில் புகுமுக வகுப்பிலும் (P.U.C.), 1969ஆம் ஆண்டிலிருந்து பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளிலும் அறிவியல் பாடங்களையும் தமிழிலேயே கற்பிக்க ஏற்பாடு செய்துள்ளோம். தமிழிலேயே கற்பிப்போம் என முன்வந்துள்ள கல்லூரி ஆசிரியர்களின் ஊக்கம், பிற பல துறைகளிலும் தொண்டு செய்வோர் இதற்கெனத் தந்த உழைப்பு, தங்கள் சிறப்புத் துறைகளில் நூல்கள் எழுதித் தர முன்வந்த நூலாசிரியர்கள் தொண்டுணர்ச்சி இவற்றின் காரணமாக இத்திட்டம் நம்மிடையே மகிழ்ச்சியும் மனநிறைவும் தரத்தக்க வகையில் நடைபெற்று வருகிறது. இவ்வகையில், கல்லூரிப் பேராசிரியர்கள் கலை, அறிவியல் பாடங்களை மாணவர்க்குத் தமிழிலேயே பயிற்றுவிப்பதற்குத் தேவையான பயிற்சியைப் பெறுவதற்கு மதுரைப் பல்கலைக்கழகம் ஆண்டுதோறும் எடுத்துவரும் பெரு முயற்சியைக் குறிப்பிட்டுச் சொல்லவேண்டும்.

பல துறைகளில் பணிபுரியும் பேராசிரியர்கள் எத்தனையோ நெருக்கடிகளுக்கிடையே குறுகிய காலத்தில் அரிய முறையில் நூல்கள் எழுதித் தந்துள்ளனர்.

வரலாறு, அரசியல், உளவியல், பொருளாதாரம், தத்துவம் புவியியல், புவியமைப்பியல், மனையியல், கணிதம், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், வானியல், புள்ளியியல், விலங்கியல், தாவரவியல், பொறியியல் ஆகிய எல்லாத் துறைகளிலும் தனி நூல்கள், மொழிபெயர்ப்பு நூல்கள் என்ற இரு வகையிலும் தமிழ் நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம் வெளியிட்டு வருகிறது.

இவற்றுள் ஒன்றான 'முதுகெலும்பற்றவையின் கருவியல்' என்ற இந்நூல் தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் **434** ஆவது வெளியீடாகும், கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான **35** நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை **469** நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந்நூல் மைய அரசு கல்வி, சமூக நல அமைச்சகத்தின் மாநில மொழியில் பல்கலைக்கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

உழைப்பின் வாரா உறுதிகள் இல்லை; ஆதலின், உழைத்து வெற்றி காண்போம். தமிழைப் பயிலும் மாணவர்கள் உலக மாணவர்களிடையே சிறந்த இடம் பெறவேண்டும். அதுவே தமிழன்னையின் குறிக்கோளுமாகும், தமிழ்நாட்டுப் பல்கலைக் கழகங்களின் பல்வகை உதவிகளுக்கும் ஒத்துழைப்புக்கும் நம் மனம் கலந்த நன்றி உரியதாகுக.

இரா. நெடுஞ்செழியன்

பொருளடக்கம்

1. கருவியலின் தோற்றுவாய்

கருவியல் உயிரியானது. கருநிலையிலிருந்து முழுநிலை பெறு கின்ற வளர்முறைகளை விளக்குகின்றது. பால்முறை இனப்பெருக்க வளர்ச்சிக்கு ஆண் பெண் இனச்சேர்க்கை இன்றியமையாதது. இவ்விணைப்பு முறைக்குக் கருவுறுதல் (Fertilisation) என்று பெயர். கருவுற்ற சினையணுவிற்கு கருமுட்டை (Zygote) என்று பெயர்.

பெரும்பாலான விலங்குகள் வாழ்க்கையை கரு முட்டையி லிருந்து தொடங்குகின்றன. இம்முட்டை அடையும் முதல் மாற்றம் பிளவு படுவதாகும் (Clevage). பிளவு படுவதால் உண் டாகும் சிறு பகுதிகளுக்கு கருக்கோளச் செல்கள் அல்லது பிளாஸ்டோமீர்கள் (Blastomeres) என்று பெயர். யோக் குறை வாக உள்ள கருமுட்டைகள் முழுஅளவில் பிளவு படுகின்றன. இவ் வாறு பிளவுபடும் தன்மைக்கு முழுமைபெற்ற பிளவிப்பெருகல் (Holoblastic clevage) என்று பெயர். யோக் அதிகம் நிறைந் துள்ள முட்டைகளில் பிளவி பெருகும் தன்மை யோக் குறைத்துள்ள இடத்தில்மட்டுமே நிகழ்கின்றது. இப்பிளவி பெருகும் முறைக்கு முழுமை பெறு பிளவி பெருகல் அல்லது மீரோ பிளாஸ்டிக் பிளவு முறை (Meroblastic clevage) என்று பெயர்.

பிளவுபடுகின்ற தன்மையினுடைய வகை, விலங்கிற்கு விலங்கு வேறு படலாம். பொதுவாக மூன்று அடிப்படை வகைகள் எடுத்துச் சொல்லப்படுகின்றன. அவை,

1. ஆர நிலை (Radial type),
2. சுருள் நிலை (Spiral type),
3. இருபக்க நிலை (Bilateral type)

என்பனவாகும். இம்மூன்று நிலைகளைத் தவிர ஒழுங்கற்ற (Irregular) கலப்பு (Mixed) நிலைகளும் காணப்படுகின்றன. ஆரநிலைப் பிளவு முறையில் அடுத்தடுத்துப் பிளவு படுதல் ஒன்றிற்கொன்று செங்

கோணத்தில் சற்று சாய்வாக முட்டையினுடைய மையப்பகுதியை அச்சாகக் கொண்டு சீராக அமைகின்றது. இவ்வாறு உண்டான சேய் செல்களை மேலிருந்து பார்க்கின்ற பொழுது ஆரச் சமச்சீர் (Radial Symmetry) நன்கு புலப்படுகின்றது. பிளவுபடும் கோடுகள் நேர் வாட்டிலும், குறுக்கு வாட்டிலும் அடுத்தடுத்து அமைகின்றன. இம்முறை ஆரம்ப நிலையில் சீராக அமைந்தாலும் பின்னர், செல்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் பிளவி பெருகலில் ஈடுபட்டு விடுகின்றன.

சுருள் வகை பிளவுமுறை :

இது ஆரப்பிளவு முறையினின்று சற்று வேறுபட்டதாகும். இவற்றில் பிளவு நிலைக் கோடுகள், முட்டையில் அதனுடைய மைய அச்சிற்கு நேராக செல்லாமல் சாய்வாக அமைகின்றன. பிளவி பெருகலால் உண்டான சேய் செல்கள் அமைகின்ற தன்மை ஆரப் பிளவு முறையிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபடுகின்றது. இவற்றில் பிளாஸ்டோமீர்கள் ஒன்றின்மீது ஒன்று வரிசையாக அமையாமல் வலது புறத்திலும், இடது புறத்திலுமாக தள்ளி அமைகின்றன. ஆயினும் முதல் இரண்டு பிளவுபடும் நிலைகள் சற்று சாய்வாக அமைவதால் உண்டாகின்ற நான்கு பிளாஸ்டோமீர்கள் சம அளவுள்ளதாகவே காணப்படுகின்றன. இச் • செல்களுக்கு அடிப்படை நான்கு செல்கள் (Basal quadrants) என்று பெயர். இந்த அடிப்படை நான்கு செல்களிலிருந்து மேல் முனை நோக்கி நான்கு நான்காக சிறு செல்கள் (Quartet of Micromeres) தொடர்ந்து பிளவு படுகின்றன. இவ்வாறு பிளவு படுகின்ற சிறு செல்கள் முதலில் வலதுபுறம் நோக்கியும் பின்னர் இடது புறம் நோக்கியும் மாறி மாறி அமைகின்றன முடிவில் ஒழுங்கற்ற முறையில் பிளவி பெருக ஆரம்பித்து விடுகின்றன. வலப்பக்கச் சுழற்சிக்கு டெக்ஸியோட்ரோபிக் (Dexiotropic) என்றும் இடப்பக்கச் சுழற்சிக்கு லியோட்ரோபிக் (Leiotropic) என்றும் பெயர். இவ்வகை பிளவி பெருகும் நிலைக்கு சுருள் வகைப் பிளவு முறை என்று பெயர்.

பிளவிப் பெருகலால் உண்டான கருக்கோளச் சிறு செல்கள், அடுக்குகளாக அமைகின்றன. இவ்வாறு அமைகின்ற செல்களின் மேலடுக்கு, கீழிருக்கின்ற அடுக்கு நகருகின்ற திசையிலேயே தள்ளப்படுகிறது. இதன் விளைவாக மேலடுக்கு செல்கள், கீழடுக்கு கருக்கோள செல்களுக்குச் சமமாக அமையாமல் இரு கருக்கோள செல்களும் இணைகின்ற பகுதிமீது அமைந்து விடுகின்றன. இந்நிலை, செல்கள் நகருவதால் மட்டும் உண்டாக்கப்படவில்லை. நேர்முகப் பிளவுமுறை கதிரிகள் (Mitotic spindle) சாய்வாக அமைந்த காரணத்தால் ஆரம்ப நிலையிலிருந்தே மேலடுக்கு செல்கள் கீழடுக்கு செல்களுக்கு இணையாக அமையவில்லை. மேலும் மூன்றாவது பிளவி

பெருகலின்போது, கதிரிகள் (Spindles) சுழன்று அமைந்துள்ளன. இதற்கு சுருள்வகைப் பிளவி பெருகல் (Spiral type of cleavage) என்று பெயர்.

இருபக்க நிலை பிளவி பெருகல் (Bilateral cleavage) :

இம்முறையில் முதல் பிளவுநிலை கருவினுடைய சமச்சீர் நிலையை ஒத்துப்போகின்றது. அதைத் தொடர்ந்த பிளவுநிலைகள் சமச்சீர் நிலையிலிருந்து சற்று விலகியும், சற்று கீழ்ப்புறமாகவும் வளர்ச்சியின் முதிர்நிலைவரை காணப்படுகின்றன. முடிவில் ஆரம்பப் பிளவு முறையே நடைபெறுகிறது. இவ்வகை பிளவுமுறைக்கு இருபக்க பிளவி பெருகல் என்று பெயர்.

உறுப்புகளின் பிறப்பு முறை (Organogenesis) :

அமைப்பற்ற ஒரு செல் சினையணு வளர்ந்து சிக்கலான அமைப்புகளையும் செயல்முறைகளையும் செவ்வனே அடைந்து முழுமைப் பெற்ற உயிரியாக மாறுவது உயிரியல் விந்தையாகும். குறிப்பிடத்தக்க இம் மாற்றங்கள் தொடர்ச்சியான முறைகளால் செயல்படுத்தப்படுகின்றன. முதலிருப் பிளவு நிலைகள் நேர்வாட்டிலும், மூன்றுவது பிளவுநிலை குறுக்குவாட்டிலும் அமைகின்றன. இதன் விளைவாக எட்டு செல்கள் கருவில் அமைகின்றன. இவற்றில் நான்கு மேற்புற செல்கள் சிறியனவாகவும், கீழ்ப்புற நான்கு செல்கள் பெரியனவாகவும் காணப்படுகின்றன. சிறிய செல்களுக்கு விலங்குத்துருவ செல்கள் (Animal cells) என்றும், பெரிய செல்களுக்கு விஜிடேடிவ் செல்கள் (Vegetative cells) என்றும் பெயர். பிளவி பெருகல் தொடர்ந்து நடந்தபின்னர் கருவினுடைய மையப்பகுதியில் ஒரு வெற்றிடம் உண்டாகின்றது. இதன் விளைவாகக் கரு உள்ளீடு உடைய பந்துபோல் தோற்றமளிக்கின்றது. இந்நிலையில் இதற்கு கருக்கோளம் (Blastula) என்றும், மையக் குழிக்கு கருக்கோளக் குழி (Blastocoel) என்றும் பெயர். பின்னர் கீழ்ப்புற வெஜிடேடிவ் செல்கள் (Vegetative cells) மடிந்து (folded in) கருக்கோளக் குழிக்குள் செல்லுகின்றன. இம்முறைக்கு கருக்கோள ஈரடுக்கு நிலை தோன்றுதல் (Gastrulation) என்று பெயர். வெஜிடேடிவ் செல்கள் (Vegetative cells) கருக்கோளக் குழிக்குள் தள்ளப்படும்பொழுது சிறு பள்ளம் ஏற்படுகின்றது. இதற்கு மூலக்குடல் (Archenteron) என்று பெயர். இம் மூலக்குடல் வெளிப்புறத்தில் கருக்கோள வாய் துவாரத்தின் (Blastopore) வழியாக திறந்து இருக்கின்றது. மூலக்குடல் செல்கள் அகப்படையாகவும், கருவினுடைய வெளி அடுக்கு புறப்படையாகவும் அமைந்துவிடுகின்றன. வெஜிடேடிவ் செல்கள் (Vegetative cells), கருக்கோளக் குழிக்குள் செல்கின்றபொழுது நடுப்படை உருவாக்கப்படுகின்றது. இம்மூன்று அடுக்குகள் முதல்நிலை வளர்ச்சி அடுக்குகளாகும் (Primordial germ layers).

இவற்றில் இருந்துதான் கரு வளர்கின்றபொழுது பல்வேறு உறுப்பு கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. வளர்ச்சியின் முடிவில் லார்வா தோன்றுகிறது. பின்னர் லார்வா வளர் உருமாற்றம் அடைந்து முதிர் உயிரியாகின்றது. பல செல்லமைப்பு (Metazoan) விலங்குகள் உருவாகின்ற முறை கருமுட்டை இரண்டாக, நான்காக பிளவு படுகின்ற முறையால் செயல்படுத்தப் படுகின்றது. பிளவுபட்டு எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கின்ற முறைக்கு பிளவிப்பெருகல் (Clevage) என்று பெயர். முதுகெலும்பற்றவையின் வளர்ச்சிகள் குறிப்பிட்ட சிலவகைப் பிளவிப்பெருகல் முறைகளினால் நடைபெறு கின்றது. பிளவிப் பெருகலால் உண்டாகின்ற செல்களுக்குக் கருக் கோள செல்கள் (Blastomeres) என்று பெயர். தொடர்ந்த பிளவு முறைகளினால் முழுநிலை பெற்ற விலங்குகளின் தனிநிலை செல்கள் (Individual cells) உண்டாக்கப்படுகின்றன. சில விலங்குகளில் இத் தனிநிலை செல்கள் ஆரம்ப நிலையிலேயே குறிப்பிட்ட செயலை செய்வ தற்கு ஏற்றவாறு மாறுபடும். சில கரு முட்டைகளின் முதல் பிளவிப் பெருகலின் பொழுதே கருக்கோள செல்களிலிருந்து பின்னர் உரு வாகின்ற உறுப்புகள் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஆரம்ப நிலையில் முடிவு செய்யப்பட்ட பிளவிப் பெருகலுக்கு நிர்ணயிக்கப் பட்ட பிளவுமுறை (Determinate clevage) என்று பெயர். இம்முறை யில் உருவாகும் வளர்ச்சிக்கு மொசைக் வளர்முறை (Mosaic development) என்று பெயர்

ஆரப்பிளவிப் பெருகலில் காணப்படும் செல்களின் எதிர்கால அமைப்பு ஆரம்ப நிலையில் நிர்ணயிக்கப்படாமல் இருக்கிறது. சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலின் செல்களின் எதிர்கால அமைப்பு நிர்ணயிக்கப்பட்டு விடுகின்றது. இந்நிலைகளை நாம் பார்க்கும் பொழுது வளர்கின்ற கருவினுடைய பல்வேறு பகுதிகள் அந்தந்த இனத்திற்கு உரித்தான உறுப்புகளாக எப்படி உருப்பெற முடி கிறது என்ற எண்ணம் எழுகின்றது.

இத்தகைய ஐயங்களை தெளிவுபடுத்தும் முகமாக செல் பிறப்பு வழி தொடர் ஆராய்ச்சியாளர்கள் (Cell lineage Investigators) படிப்படியாக செயல்முறை விளக்கங்கள் மூலம் சில முடிவுகட்கு வந்தனர்.

1. கருக்கோளச் செல்நிலையிலே செல்களினின்று தோன்றும் உறுப்புகளை நிர்ணயித்து விடலாம்.

2. உறுப்புகளின் வளர்ச்சிகளை பின்னோக்கி ஆராய்ந்தால் ஆரம்ப நிலை கருக்கோள செல்களை கண்டு பிடித்து விடலாம்.

3. சில கருக்கோள செல்களை நீக்குவதன் மூலம் உடலுறுப்பு களில் குறைபாடுகளை உண்டாக்கலாம்.

4. சில கருக்கோளச் செல்களை தனியே எடுத்து வளர விட்டோமானால் கருவினுடைய ஒரு பகுதியாக அது வளரக்கூடும்.

5. ஆரம்ப நிலையில் வளரப்போகும் உறுப்புகள் நிர்ணயிக்கப் பட்டு வரையறுக்கப்படுகின்றன.

6. வளர்கின்ற கரு நிலைக்கு முன்னுளுள்ள சினையணுவிலேயே வளரப்போகும் பகுதிகள் நிர்ணயிக்கப்படுவதாக அறியப்படுகிறது.

மேலே கூறப்பட்டுள்ள நிகழ்ச்சிகளெல்லாம் ஒவ்வொரு உயிரிலும் ஒவ்வொரு விதமாக இருக்கும். சில உயிரிகளில் லார்வா முட்டையிட, அவை கன்னிப்பிறப்பு முறையில் (Partheno genesis) வளர்ச்சியுறும். இம்முறைக்கு பீடோ ஜெனிசிஸ் (Paedo-genesis) என்று பெயர். (உதாரணம்: ஈ, கொசு முதலியன அடங்கிய டிப்டீரா (Diptera) என்ற பூச்சினம் சிலவற்றில் ஒரு முட்டையிலிருந்து பல கருக்கள் வளர்ச்சியடைகின்றன.) (உ-ம்) ஒட்டுண்ணி ஹைமனோப்டிராக்கள் (Parasitic Hymenoptera). இதற்குப் பல கரு உருவாதல் (Polyembryony) என்று பெயர். லார்வா நிலை எல்லா உயிரிகளிலும் வாழ்க்கைச் சுழலில் குறுக்கிடுவ தில்லை. கருமுட்டைகளில் யோக் பற்றுக்குறை காணப்படும் போது இந்நிலை குறுக்கிடுகிறது. வேறு சில லார்வாக்கள் மிதவை உயிரிகளாகின்றன (Planktons). இவைகளில் நன்கு வளர்ந்த உறுதியான குற்றிழைகளும் அகன்ற கருக் கோளக் குழியும் அமைந்திருக்கின்றன. உதாரணமாக முல்லர் லார்வா (Muller's larva), ட்ரோகோஸ்பியர் (Trochospheres), பிலிடியம் (Pilidium), டைபுளுருலே (Dipleurulae), ஆக்டினோட்ரோகா (Actinotrocha) ஆகிய லார்வாக்களைக் கூறலாம்.

ஈரடுக்குக் கருக்கோளம் உருவாகும் நிலையிலேயே முதல் நிலை வளர்ச்சி அடுக்குகளான (Primary germinal layers) புறப்படையும், அகப்படையும், யோக்கினுடைய அளவைப் பொறுத்தும், அது பரவியிருக்கின்ற தன்மையைப் பொறுத்தும் பல வகைகளில் மாறு பாடு அடைகின்றன. அடர்த்தியற்றுப் பரவலாக யோக் காணப் படுகின்ற முட்டைகளில் உட்குழிதல் (Invagination) நடைபெறு கிறது. செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படுகின்ற பல்கி பெருகக்கூடிய நுண்ணிய பொருட்களும், துகல்களும் உறுப்பமைப் பில் பங்கு பெறவில்லை. சைட்டோபிளாசம் மட்டுமே உறுப் பமைப்பில் பங்கு பெறுகின்றது. மேலும் உறுப்பமைப்பின் போது காணப்படும் சில செயல் முறைகள் உறுப்புகள் நிர்ணயிக்கப் படுகின்ற தன்மையையே மறுத்துரைக்கின்றன.

கருக்கோளம் எட்டுசெல் நிலையில் இருக்கின்றபோது அச் செல்களை தனியே பிரித்து விட்டாலும், ஒவ்வொரு செல்லும்

வளர்ந்து முழுநிலை லார்வாவாக உறுப்பெறுகின்றது. இவ்வகை முட்டைகளுக்கு ஒழுங்கு படுத்தப்பட்ட முட்டைகள் (Regulative-eggs) என்று பெயர். (உ-ம்) கடல் முள்ளெலி (Sea-Urchin) இவ் உயிரியல் நிர்ணயிக்கப்படுகின்ற தன்மை ஆரம்ப நிலையில் உண்டாகவில்லை. கருவினுடைய குறிப்பிட்ட பாகங்கள் இயல் பான வளர்ச்சியின் போது உண்டாக்கிக் கொள்ளப்படுகின்றன. இயல்பாக உண்டாகின்ற பகுதிகளை வேறு அமைப்புடையதாகவும் மாற்றலாம். தூண்டியக்க கூறு அமைப்பு மையங்களின் (Organization centre) ஈடுபாட்டினல் கருவின் பல்வேறு பகுதிகள் வளர்ச்சி யின் கடைநிலையில் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. நீர், நில வாழ்வன வற்றில் கருகோளத் துளையின் முதுகுப்புல விளிம்பும் (Dorsal lip of Blastopore), உயர்நிலை முதுகெலும்புடையவைகளில் (Higher-vertebrates) கரு ஆரம்ப நிலைக் கீற்றும் (primitive streak) தூண்டி யக்க கூறு அமைப்பு மையங்களாகச் செயல்படுகின்றன. இவ்வகை வளர்ச்சிக்கு எப்பிஜெனிட்டிக் வளர்ச்சி (Epigenetie growth) என்று பெயர். எத்தகைய முட்டைகளிலும், முழு வளர்ச்சிக்கு சைட்டோபிளாசப் பகுதிகள் சில முக்கியமானவைகளாகின்றன.

பிளவிப் பெருகலின் முதலிரு பிளவுகள் முட்டையின் மைய அச்சு வழியாக செல்வதால் உண்டாகின்ற ஆரம்ப நிலை கருக்கோள செல்கள் கருவின் முழு வளர்ச்சிக்குந் தேவையான சைட்டோ பிளாசப் பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே ஆரம்ப நிலை கருக்கோள செல்கள் முழுக் கருவாகும் தன்மையுடையதாய் நிகழ்கின்றன.

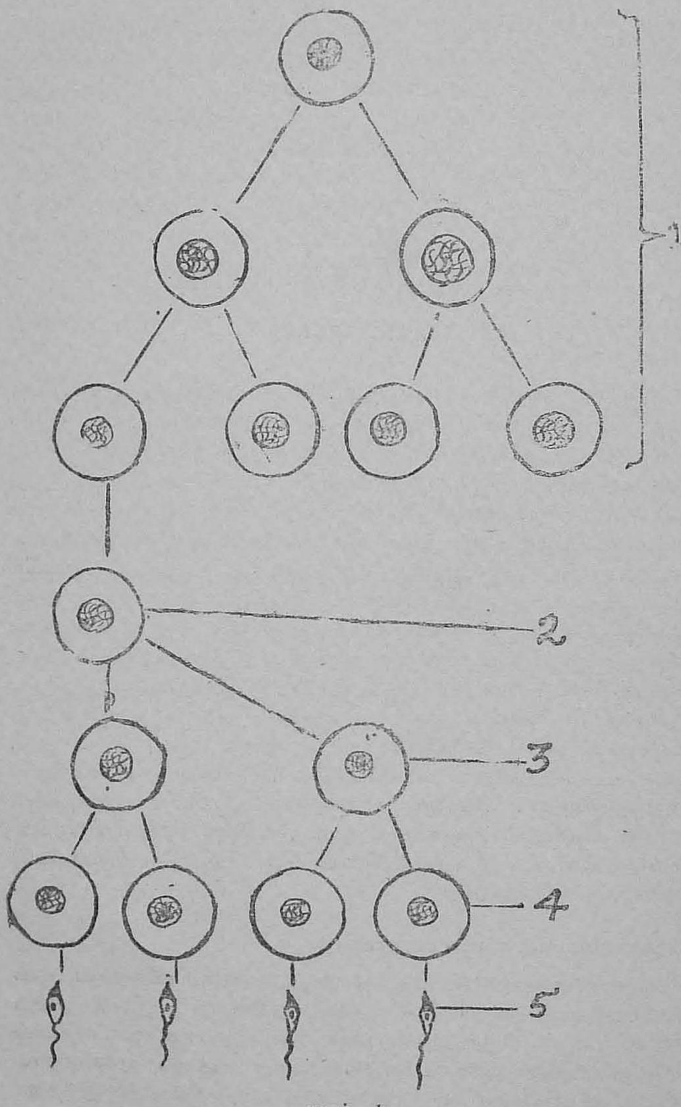
2. இனச்செல் பிறப்பு

(Gametogenesis)

கருவளர்ச்சி நிலைகளை அறிந்து கொள்வதற்குமுன் இனச் செல்களின் பிறப்பைத் தெரிந்துகொள்ளல் அவசியமாகும். இனச் செல்கள்தான் இணைந்து காலப்போக்கில் கருவாக உருவாகின்றன. விலங்குகளின் பால் இனப்பெருக்கத்தில் இனச்செல் பிறப்பு முதல் நிலையாகும். இவ்வினச் செல் பிறப்பின் முதல் நிலையில் சில தாய் செல்கள் சிறப்படைந்து இனச் செல்களாக வளர்ச்சியுறுகின்றன. இவ்வினச் செல்கள் ஆணில் விந்தாகவும் (Sperm), பெண்ணில் முட்டையாகவும் (Ovum) உள்ளன. இவ்விரண்டு இனச்செல்களும் தமக்கே உரித்தான பண்புகளைக் கொண்டு தகுந்த சூழலில் இணைந்து காலப்போக்கில் புது உயிரியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்விரு இனச்செல்களும் கரு வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத உட்கருவையும், சைட்டோபிளாசத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன. உட்கருவும், சைட்டோபிளாசமும் இயைந்து செயல்பட்டாலும், அமைப்பு முறையிலும் நிலைப்படுத்தப்படுகின்ற தன்மையிலும் வேறுபடுகின்றன. மேலும் உயிரிகளின் மரபியல் பண்புகளைத் தாங்கிச் செல்லும் ஜீன்கள் (Genes) இவ்வினச் செல்களின் உட்கருவில் உள்ளது. இவ்வினச் செல்களின் பிறப்பு வழிமுறைகளை இருவகைப் படுத்தலாம்.

விந்து பிறப்பு வழி (Spermatogenesis)

விந்துவின் வளர்ச்சி, விந்து சுரக்கும் நுண்குழாய்களான ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புக்களில் நடைபெறுகின்றது. இவ்விந்துவின் வளர்ச்சிமுறை தொடர்ச்சியான நிலையாதலால் வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகளை ஒரே சமயத்தில் விந்து சுரக்கும் நுண் குழாய்களில் காண முடிகிறது. வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகளில் இருந்தாலும் இச்செல்கள் முறையான வரிசையாக உள்ளன. மேலும் இச்செல்களின் அமைப்பு முறையில் முதுகெலும்புள்ளவைகளுக்கும், முதுகெலும்பற்றவைகளுக்கும் வேறுபாடு காணப்படுகின்றது.



படம் 1.

விந்து பிறப்பு வழி

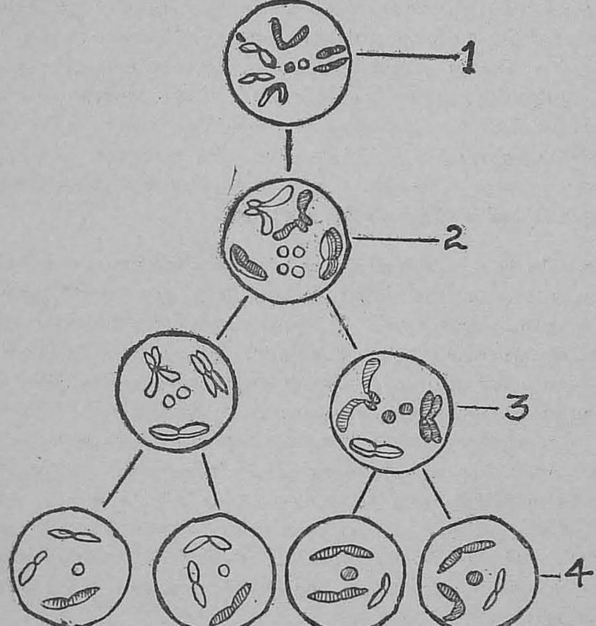
1. விந்து மூலச் செல் பிரிதல்; 2. முதல் நிலை விந்து வளர் செல்; 3. [illegible] நிலை விந்து வளர் செல்; 4. விந்து மாறு செல்; 5. விந்து

முதுகெலும்புள்ளவைகளின் விந்தகத்தின் நுண்குழாய்களில் இனச் செல்களோடு, இனச்செல் அல்லாத சொமாட்டிக் செல்கள் (Somatic cells) காணப்படுகின்றன. இச்செல்கள் மாறுபடுகின்ற இனச்செல்களை நிலைத்து நிற்கவைப்பதற்கும், பின் வளர்ச்சியின் போது உணவுப் பொருளாகவும் பயன்படுகின்றன. இச்செல்கள் செர்டோலி செல்கள் (Sertoli cells) எனப்படுகின்றன. இவற்றில் தெளிவற்ற பெரிய நியூக்ளியஸ்களும், தெளிவான உட்கரு மணிகளும் (Nucleolus) காணப்படுகின்றன. நீண்ட தூண் வடிவானதாகிய இச் செர்டோலி செல்களின் சைட்டோபிளாசத்தில் விந்து செல்கள் பதிந்துள்ளன. பூச்சிகளில் இவ்வகையான செர்டோலி செல்கள் காணப்படவில்லை. ஆனால் இதுபோன்ற ஒத்த செல்கள் மெல்லுடலிகளின் விந்தகத்தில் உள்ளன.

முதுகெலும்பிகளில் விந்து மூலச்செல் (Spermatogonia) விந்து நுண்குழாய்களின் (Seminiferous tubules) அடித்தளச் சவ்வை அடுத்து அமைந்துள்ளது. இம் மூலச்செல்கள் எதிர்முகப் பகுப்பு முறையில் (Mitosis) பிளவுபடுகின்றன. விந்து மூலச்செல்லின் ஒரு பகுதி (விலங்கின் வாழ்க்கைச் சுழல் முழுவதும்) புதிய இனச் செல்கள் உருவாதற்கு மூல அமைப்பாக இருக்கின்றது. இவ்விந்து மூலச் செல்லிலிருந்து சில செல்கள் வளர்ச்சியின் அடுத்த நிலையாகிய முதல் நிலை விந்து வளர செல்லாகின்றன. விந்து வளர செல்லின் வளர்ச்சிமுறை கட்டுப்படுத்தப்பட்டே உள்ளது. விந்தின் செல், குன்றல் பகுப்பு முறையின் முதல் நிலையை அடைகின்றது. விந்து பிறப்பு வழியில் வருகின்ற இரண்டு குன்றல் பகுப்பு முறைகள் சாதாரண எதிர்முகப் பகுப்பை ஒத்து காணப்படுகின்றது.

முதல் குன்றல் பகுப்பில் இணைவுத்திறன் கொண்ட (Bivalents) இரட்டை குரோமோசோம்கள் மத்திய நேர்க்கோட்டில் அமைகின்றன. முன் நடைநிலையின் (Anaphase) தொடக்கத்தில் இவ்விணைவுத்திறன் கொண்ட இரட்டை குரோமோசோம்கள் தனித்து விடப்பட்டு எதிரெதிர் முனைகட்கு இழுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. இதன் விளைவாய் இரண்டு சேய் செல்களாகிய துணை விந்து வளர் செல்கள் (Secondary spermatocyte) உருவெடுக்கின்றன. ஒவ்வொரு குரோமோசோமிலுமுள்ள இரண்டு குரோமேடிட்கள் (Chromatids) பொதுவான சென்டிரோமியரினால் (Centromere) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அடுத்து இடைநிலை தொடருகின்றது. முதல் குன்றல் பகுப்பின் நடுநிலையில் (Metaphase) குரோமோசோம்களின் நிலையில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றமில்லை.

இரண்டாவது குன்றல் பகுப்பின்போது சென்டிரோமியர் உடைபட்டு குரோமேடிட்கள் எதிரெதிர் முனைகளுக்கு செல்கின்றன. இந்த இரு குன்றல் பகுப்பின் விளைவுகளால் ஒவ்வொரு



படம் 2.

விந்து பிறப்பில் குரோமோசோம்களின் குன்றல் பகுப்பு முறை.

1. விந்து மூலச்செல் (இரட்டைப் பகுப்பு எண்ணுள்ள குரோமோசோம்களைக் கொண்டது);
2. முதல் நிலை விந்து வளர் செல்;
3. இரண்டாம் நிலை விந்து வளர் செல்;
4. விந்து மாறு செல்கள் (ஒற்றைப் பகுப்பு எண்ணுள்ள குரோமோசோம்களைக் கொண்டது).

முதனிலை விந்து வளர் செல்லிலிருந்தும் நான்கு விந்து மாறு செல்கள் (Spermatids) உருவாகின்றன. ஒவ்வொரு வித்து மாறு செல்லும் பைவேலன்டிலிருந்து (Bivalent) ஒவ்வொரு குரோமேடிட் பெறுகின்றது. முடிவில் இவைகள் ஒற்றை எண் (Monovalent) குரோமோசோம்களைக் கொண்டுள்ளன.

இவ்விந்து மாறுசெல் ஒற்றை எண் கொண்ட இணை குரோமோசோம்களைக் கொண்டிருந்தாலும், ஆண் இனச்செல்லாக (Male gamete) செயல்பட முடிவதில்லை. இவைகள் செயல்பட விந்துவாக மாற்றப்படவேண்டிய முறைகளில் ஈடுபட வேண்டும். விந்துக்கள் நகரும் தன்மையுடையன. விந்துவின் சிறப்புமுறை அதன் நகருகின்ற தன்மைக்கேற்ற அமைப்பு முறையினை வைத்து அளவெடுக்கப்படுகின்றது. விந்து என்ற சொல்லைத் தந்தவர் வான் பெயர் (Von Bear, 1827).

விந்துவின் அமைப்பு

விந்து தலைப்பகுதி, மத்தியப்பகுதி, வால் பகுதி என்ற மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டது. தலையின் முன்முனைப் பகுதி அக்ரோசோம் எனப்படுகின்றது. விந்து முட்டைப் படலத்தினுள் துளைத்துச் செல்லவும், முட்டைக்குள் இருக்கின்ற சைட்டோ பிளாசத்தோடு தொடர்பு ஏற்படுத்தச் செய்வதும் இதன் பணியாகும். தலைப் பகுதியின் முக்கால் பாகம் நியூக்ளியசினால் சூழப்பட்டுள்ளது. ஜீன்களைக் கொண்டுள்ள இந் நியூக்ளியஸ் ஆணின் குறைநலப் பண்புகளை சந்ததிக்குக் கடத்துகின்றது. தலையின் பின்பகுதியில் சென்டிரியோல்கள் உள்ளன. இச் சென்டிரியோல்கள் விந்து, முட்டையோடு இணைந்து கருவுற்றபின் நிகழ்கின்ற செல் பிளவு முறைகளைத் தூண்டுவதற்கு அவசியமாகின்றன.

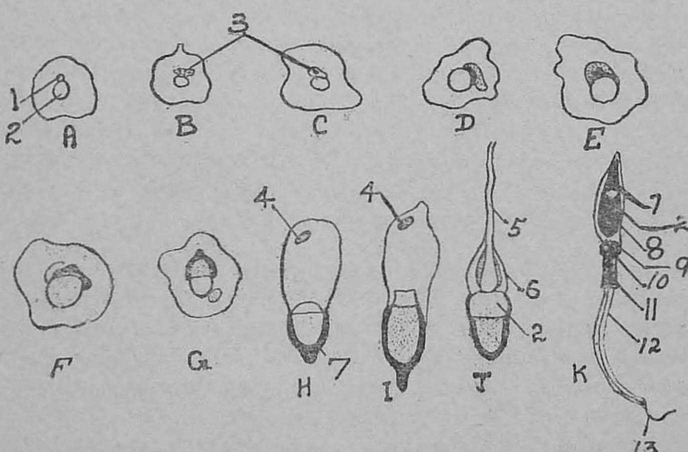
தலைப் பகுதிக்குக் கீழே அமைந்துள்ள மத்தியப் பகுதி அச்சிழையின் அடித்தளத்தைக் கொண்டுள்ளது. மத்திய பகுதியில் உள்ள அச்சிழையைச் சுற்றி மைட்டோகான்டிரியன்கள் சுருள் வடிவில் இழைகளாகத் திருகிக் கிடக்கின்றன. சிலவற்றில் இவை துகள்களாயிருக்கின்றன. மைட்டோகான்டிரியன்கள் ஆக்சிகரண நொதிகளைக் (Oxidative enzymes) கொண்ட சக்தி நிலையமாய் (Power plant) உள்ளபடியால் அச்சிழைகள் அசைவதற்கான திறனைக் கொடுக்கின்றன. மத்திய பகுதிக்கும் தலைப் பகுதிக்கும் இடையில் உள்ள குறுகிய பகுதி கழுத்து எனச் சொல்லப்படுகின்றது. விந்துவின் நீண்ட பகுதியான வால் அல்லது அச்சிழையின் தொடர்ந்த பகுதி தன்னுடைய அசைவினால் விந்துவை நீந்த வைக்கின்றது.

விந்து மாறு செல் விந்துவாதல்

விந்துமாறு செல் (Spermatid) விந்துவாக (Sperm) உருமாற்றமடைகின்ற தன்மை இயற்கை அமைப்பாகும். இரண்டாம் குன்றல் பகுப்பினது கடை நிலைக்குப்பின் விந்து மாறு செல்லின் உட்கரு, இடை நிலை உட்கரு (Interphase nucleus) போலாகின்றது.

இவ்வமைப்பில் பரவலான குரோமேட்டினும், அதைச் சூழ்ந்து உட்கரு உறையுமுள்ளன.

உருமாற்றம் அடைகின்ற போது உட்கரு, சுற்றியுள்ள நீர்ப் பொருள்களை இழந்து வடிவில் சுருங்குகின்றது. குரோமோ சோம்கள் நெருக்கமாக அமைகின்றன. மேலும் மரபியல் பண்பு களை கடத்துகின்ற அமைப்பு முறைகளைத் தவிர மற்றவையெல்லாம் நீக்கப்படுகின்றன. உட்கருவில் மிகுதியாயுள்ள ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலங்கள் தள்ளப்படுகின்றன. ஆனால், ஜீன் உருவாதற்கு வேண்டிய டி-ஆக்சி ரைபோ நியூக்ளியோ புரதங்கள் மட்டும் உள்ளன. உட்கருவினது வடிவம்கூட மாறிவிடுகின்றது. வெவ் வேறு விலங்குகளில் விந்துவின் தலைப்பகுதி வெவ்வேறு விதமாக அமைந்துள்ளது.



படம் 3.

விந்து மாறு செல் அமைப்பு முறை

A—K. விந்து மாறு செல் அமைப்பில் பல நிலைகள்.

1. கோல்ஜி உறுப்பு; 2. உட்கரு; 3. அக்ரோசோமல் துகள்கள்; 4. கால்ஜி எச்சப்பொருள்; 5. வால்; 6. மத்தியப் பகுதி; 7. அக்ரோசோம்; 8. சைட்டோ பிளாஸ்மிக் உறை; 9. கழுத்து; 10. மைட்ரோகாண்ட்ரியா; 11. மைட்டோகாண்ட்ரியல் சுருள்; 12. அச்சிழை; 13. வாலின் கடைப்பகுதி.

விந்துவின் அக்ரோசோம் கோல்ஜி உறுப்பிலிருந்து உருவாக்கப் படுகின்றது. அக்ரோசோம் விந்துவின் தலைமுடிபோல் அமை கின்றது. L. H. கால்வின் கூற்றுப்படி அக்ரோசோமிலுள்ள

துகள்கள் நொதிப் பொருட்களைக் கொண்டு கருவுறுதலின்போது முட்டைச் சவ்வைக் கரைக்க பயன்படுகின்றன.

விந்துமாறு செல்லின் சென்டிரோசம் இரண்டாவது குன்றல் பகுப்பிற்குப்பின் இரண்டு சென்டிரியோல்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆரம்ப நிலையில் இச் சென்டிரியோல்கள் உட்கருவிற்கு சற்றுப் பின்னால் அமைந்தாலும், முடிவில் தகுந்த நிலைகளையடைகின்றன. இவ்விரண்டு சென்டிரியோல்களும், மத்திய பகுதியில் ஒன்று மேல் நிலையிலும் மற்றது கீழ் நிலையிலும் அமைகின்றன. அண்மை சென்டிரியோல் (Proximal centriole), கருவுற்ற நிலைக்குப்பின் நட்சத்திர அமைப்பு உருவாக உதவுகின்றது. சேய்மை சென்டிரியோல் (Distal centriole), அச்சிழையைத் தந்து அதன் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துகின்றது. இந்த அச்சிழைகள் விலங்குகளில் காணப்படும் கசையிழை அமைப்பினை உடையதாய் இருக்கின்றன.

நெமட்டோடாக்களிலும் டெக்கபோட் கிரஸ்டேசியன்களிலும் அச்சிழையில்லாத விந்துக்கள் காணப்படுகின்றன. மேலும், மோசஸ் (Moses, 1961), டெக்கபோட் விந்துக்களில் சென்டிரியோல்கள், மைட்டோ காண்டிரியன்கள் இல்லாத குறையைக் கண்டறிந்தார்.

அண்டசெல் அல்லது முட்டை பிறப்பு வழி (Oogenesis)

பெண் இனச்செல் உருவாகி, பருவ முதிர்ச்சியடைகின்ற முறையினைக் கூறுவது முட்டைப் பிறப்பு வழியாகும். முட்டை என்ற சொல் முழுதும் வளர்ச்சியுற்ற பெண் இனச் செல்லுக்கு பொருத்தமாக அமையும். ஆண் இனச் செல்லோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்குங்கால் பெண் இனச்செல் அளவில் பெரிதாகவே உள்ளது. பல முதுகெலும்பிகளில் முட்டையினது அளவு, அவற்றில் நிறைந்துள்ள கரு உணவைப் பொருத்து மாறுபட்டு காணப்படுகின்றது. இக்கரு உணவு கருவுற்ற நிலைக்குப் பின் வளர் கருவிற்கு உணவாகப் பயன்படுகிறது. மேலும் கரு உணவு முட்டைப் பிறப்பு வழியில் சிறப்பாக செயல் புரிகின்றது. முட்டையிலுள்ள இக்கரு உணவின் அளவிற்கேற்ப முட்டை பிறப்பு வழி வெவ்வேறு தொகுதிகளில் வேறுபடுகின்றன.

முட்டைப் பிறப்புவழி பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பில் உள்ள முட்டை மூலச்செல்லில் (Oogonia) தொடங்குகின்றது. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் மூலச்செல் புறப்படை (Germinal

epithelium) தொடக்கநிலை இனச் செல்களாகிய (Primordial germ cells) முட்டை மூலச் செல்களால் சூழப்பட்டுள்ளது. இச் செல்கள் வளர்ச்சிநிலையடைந்து கரு உணவைப் பெறுவதால் அளவில் பருக்கின்றன. வளர்ச்சியின்போது முட்டை வளர்செல் (Oocyte) நிறைந்த அளவு சைட்டோப் பிளாசத்தைப் பெறுகின்றது. மேலும் தன்மையில் விரிவான மாறுபாடுகளைக் கொண்டு செல்பின் உயிரிலா பொருட்கள் சீராகப் பரப்புகின்றன. இவ்வமைப்பு மாறுபாடுகள் கருவின் வளர்முறைக்கு முக்கியமாகின்றன.

முட்டை வளர் செல்கள் எளிய அமைப்பினைக் கொண்டுள்ளன. இவைகளின் சைட்டோப் பிளாசத்தில் வளர்ந்த முட்டை வளர் செல்களில் காணப்படும் எவ்வித சிறப்பு அமைப்புகளும் காணப்படவில்லை. ரைபோநியூக்ளிக் அமிலம், சிறிதளவு டி-ஆக்சி ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலத்துடன் கலந்து காணப்படுகின்றது. சைட்டோபிளாசம் துகள்களுடையதாயுள்ளது. இளம் முட்டை வளர் செல்களில் குறைவாயுள்ள மைட்டோகான்டிரியன்கள் வளர்ச்சியின்போது பல்கிப் பெருகுகின்றன. மைட்டோகான்டிரியன்களில் பிராணவாயு நொதிகளுடைமையால் முட்டை வளர் செல்களின் வளர்ச்சியின்போது ஆக்சிஜன் பயன்படுத்துதல் அதிகரிக்கின்றது. சென்டிரிரோசோமைச் சுற்றி கோல்ஜி உறுப்புக்கள் அமைந்துள்ளன. ஓடரின் (Odor, 1960) கருத்துப்படி சில சமயங்களில் கோல்ஜி உறுப்புக்கள் முழுமையாக மறைந்துவிடுகின்றன. இவற்றின் இவ்வுறுப்புகள் உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பது புலனாகின்றது.

இளம் முட்டை வளர் செல்லில் ஈரடுக்காவுள்ள என்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் (Endoplasmic reticulum) காணப்படுவது மிக அரிதாகும். ஆனால் சைட்டோ பிளாசத்தில் மெல்லிய சவ்வினால் சூழப்பட்ட பல நுண்பைகள் (Vesicles) அமைந்துள்ளன. இவை அகச்சாற்று வலைப்பின்னலின் மாறுபட்ட அமைப்பாகும். இக்கோள வடிவங்களின் மேற்பரப்பின்மீது ரைபோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. ஹெக்ஸல் 1953-ம் ஆண்டு கோளவடிவங்களைச் சூழ்ந்துள்ள சவ்வு, உட்கருச் சவ்விலிருந்து உண்டானதாகும் என்றார்.

முட்டை வளர்செல்லின வளர்ச்சிமுறை முன் விட்டல்லோ ஜெனிசிஸ், விட்டல்லோ ஜெனிசிஸ் (Vitello genesis) என இருநிலைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. விட்டல்லோ ஜெனிசிஸ் நிலையில் வளர்ச்சி விரைவாக நடைபெறுகின்றது. துகள்களாக உள்ள யோக், முட்டையின் உணவுப் பொருளாக சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது.

இக்கருவுறையில் வேதியல் பொருட்களாக புரதமும்' பாஸ்போ சிட்டுகளும், குறைந்த அளவுள்ள நடுநிலைக் கொழுப்புகளும் (Neutral fats) காணப்படுகின்றன. இவ்வேதியல் பொருட்களின் விழுக்காட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு கொழுப்புக் கரு உணவு, புரத கருஉணவு என இருவகைப்படுத்தலாம். இக் கரு உணவினது அளவைப் பொருத்தும், அது பரவியிருக்கின்ற முறைமையினைக் கொண்டும், முட்டைகளை பல்வகைப்படுத்தலாம். பெருந்துகள்களாக உள்ள கருஉணவு நுண்தகடுகள் (Yolk Platelets) என்றழைக்கப்படுகின்றன.

முட்டை வளர்செல் கருஉணவு, முட்டை வளர்செல்லில் உள்ள கருஉணவு உட்கரு, அல்லது கருஉணவு உட்கருவிலுள்ள பால்பியானி இவைகளின் செயல் திறனால் உண்டாகின்றன என ரேவன் (Raven) கூறுகின்றார் விளக்கு தூரிகை குரோமோசோமிலுள்ள ரைபோ நியூக்ளிக் அமிலங்களின் சேர்க்கையினால் கருஉணவு உண்டாகின்றன என்பது விளக்கமாகும்.

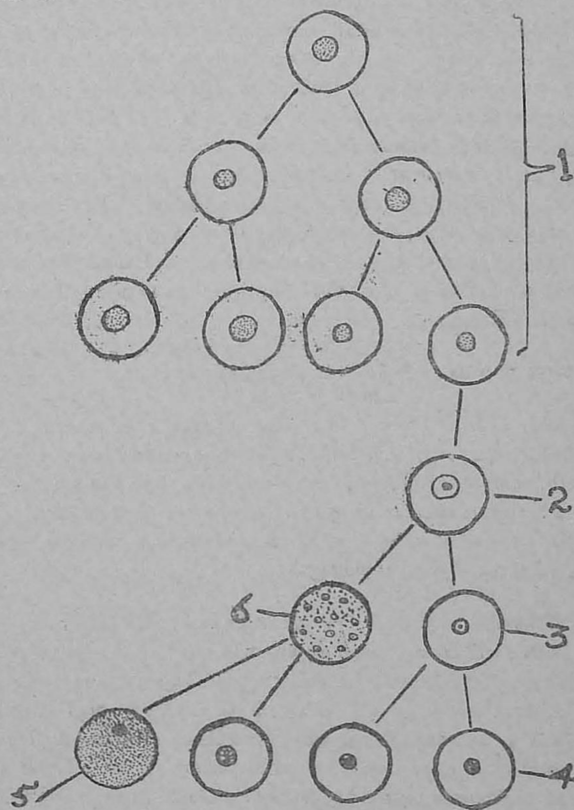
ஆரம்பநிலையில் இக் கருஉணவு உட்கரு, உட்கருவிற்கு அருகில் இமைந்தாலும், பின்நிலையில் உடைந்து சிறு துண்டுகளாகி வெளியோரத்திற்கு சிதறுண்டு சென்றுவிடுகின்றன. தற்கால கண்டுபிடிப்புகளின்படி கருஉணவு உட்கரு எல்லா விலங்குகளிலும் ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை எனச் சொல்லப்படுகின்றன. மேலும் கரு உணவு உட்கருவைத் தவிர மற்ற செல் உள்ளுறுப்புகளும், யோக்கை உண்டாக்குவதில் முனைகின்றன எனப்பலர் மாறுபட்ட கருத்துக்களை புனைந்திருக்கின்றனர்.

முட்டை வளர்செல், வளர்ச்சியுறுகின்ற போதே பல உள்ளமைவுகள் சைட்டோ பிளாசத்தில் உண்டாக்கப்படுகின்றன. சற்று வளர்ந்த முட்டை வளர் செல்லில் பல்வேறு பொருட்களின் அமைப்பு முறை முனைவு (Polarity) காட்டுகின்றது. அதாவது முட்டையின் மைய அச்சை (Main axis) ஒட்டி எதிரெதிர் முனைகள் அமைகின்றன. இம்முனைத்துவம் (துருவத்தன்மை) சைட்டோ பிளாச உள்ளமைப்புகளையும் (Cytoplasmic inclusions) உட்கருவின் நெருங்கிய அமைப்பு முறையினையும் பாதிக்கின்றது. இம்முனைத்துவம் முட்டை வளர் செல்லின் வளர்ச்சியின் போதும், பருவ முதிர்ச்சியின் போதும், செல்வுட்பொருள்கள் பரவலாக அமைவதற்கு அடிப்படையாயுள்ளது. முட்டையின் முனைத்துவம் வளர்ச்சியின் போதும் ஊட்டப்பொருள் வருகின்ற திசைப் போக்கில் அமைக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு உட்கரு ஒரு முனையிலும், கருஉணவு வேறு முனையிலும் அமைகின்றன. உட்கரு உள்ள முனை உயிரி முனையென்றும், கருஉணவுள்ள முனை வெஜிடல் முனையென்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

குன்றல் பகுப்பின்போது முட்டையின் உட்கரு உயிரிமுனையை அனுகுகின்றது. மேலும் துருவ செல்கள் (Polar bodies) அம்முனையிலிருந்து தான் வெளியிடப்படுகின்றன.

முட்டை வளர் செல்லின் சைட்டோ பிளாசத்தில் ஏற்படுகின்ற வளர்நிலைகளில் முக்கியமானது. மேலடுக்கு சிறப்பு வேறுபாடு அடைதலாகும் (Surface layer differentiation) புறணிப்பகுதி (Cortex) எனப்படும் முட்டை வளர் செல்லின் மெல்லிய இம் மேலடுக்கு இயல்பியல் பண்புகளில் சைட்டோ பிளாசத்திலிருந்து வேறுபட்டுள்ளது. சைட்டோ பிளாச உள்ளமைப்புகள் இப்புறப் பகுதியில் பதிக்கப்பட்டுள்ளன. பருவமுற்ற முட்டைகளுக்கு உரித்தான சில சிறப்பியல்புகளையும் இப்புறப்பகுதி தாங்கியுள்ளது. முட்டை வளர் செல்லின் மேற்பகுதியில் செல் நுண் நீட்சங்களும் (Microvilli), குடிக்கும் கோள பைகளும் (Pinocytotic vesicle) உருவாகின்றன. இவ்விரண்டு அமைப்புகளும் ஃபாளிக்கிள் செல்கள் (Follicle cells) அல்லது பையுறைச் செல்களிலிருந்து பொருட்களை முட்டை வளர் செல்களுக்குக் கடந்துகின்றன. பெண் இனப் பெருக்கு உறுப்பில் ஃபாலிக்கிள் செல்கள் குறைந்துள்ளன. மாவுப் பொருளால் ஆகிய ஒட்டும் தன்மையுடை ஹையலுரானிக் அமிலம்-நாளமில்லா சுரப்பி அமைப்பு கட்டுப்பாட்டில் ஹையலுரானேஸ் என்ற பொருளைத் தருகின்றது. இவ்வமைப்பு முறையில் செயல்படும் ஃபாலிக்கிள் செல்களில் ஒரு செல், மூல முதல் செல்லாகி எல்லா உடற் செயலியக்க முறைகளைக் கொண்டு முட்டையாகின்றது. பின்னர் மியூக்கோ பாலி சாக்கரைடு அமிலத்தைக் கொண்டு மெல்லிய சவ்வினால் சூழப்பட்டு உருண்டை வடிவுடைய உறுப்புகளாகிய புறணி துகள்கள் அடுக்குகளாக அமைகின்றன. பெரும்பாலான விலங்குகளின் முட்டை வளர் செல்லில் காணப்படும் இவைகள் கருவுறுதலின் போது முக்கியபங்கு வகிக்கின்றன. இளம் முட்டை வளர் செல்கள் முழு வளர்ச்சியடைந்த பின்னர் முதல்நிலை முட்டை வளர்செல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள உறையைக் கிழித்துக்கொண்டு இம்முட்டை வளர் செல்கள் இனப்பெருக்க உறுப்பிலிருந்து விடுபட்டு வருகின்றன. இதற்கு முட்டை விடுபடல் (Ovulation) என்று பெயர். ஒவ்வொரு முதல்நிலை முட்டை வளர் செல்லும் இரட்டை எண் குரோமோசோம்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. முட்டையாக பருவ முதிர்ச்சியடைகின்ற போது இரட்டை எண், ஒற்றை எண் குரோமோசோம் நிலைக்கு குன்றல் பகுப்பு முறையில் கொண்டு வரப்படுகின்றது. இக் குன்றல் பகுப்பு முறை விரைவான தொடர்ந்த இரு பிளவு முறைகளில் நடைபெறுகின்றது. முதல் குன்றல் பகுப்பின் விளைவாக சமமற்ற ஒற்றை எண்ணுடைய துணை முட்டை வளர் செல்கள் (Secondary oocyte) இரண்டு உண்டா

கின்றன. இவற்றில் பெரிய முட்டை வளர் செல் எல்லா கரு உணவுப் பொருளையும் கொண்டு முட்டையாக வளர்ச்சியுற நிர்ணயிக்கப்பட்டுவிட்டது. கரு உணவுப் பொருளில்லாத சிறு முட்டை வளர்செல்கள் துருவ செல்களாகின்றன. (Polocytes) இத் துருவ செல், பெரிய செல்லிலிருந்து அரும்பாக வெளிவிடப்படுகின்றது. குரோமோசோமின் எண்ணிக்கை, இரட்டை எண்ணிலிருந்து ஒற்றை எண்ணுக்குக் குறைந்தது முதல்நிலை முட்டை வளர்செல்லிலிருந்து துணை முட்டை வளர்செல் உண்டானதின் முக்கிய மாறு



படம் 4.
முட்டை பிறப்பு

1. முட்டை மூலச் செல் பிரிதல்;
2. முட்டை வளர் செல்;
3. முதல் துருவ உறுப்பு;
4. இரண்டாம் துருவ உறுப்பு;
5. முதிர்ச்சியுற்ற முட்டை;
6. இரண்டாம் நிலை முட்டை மாறுசெல்.

பாடு ஆகும். பின்னர் ஒற்றை எண் குரோமோசோம்களைக் கொண்ட இரண்டு துணை முட்டை வளர்செல்கள் இரண்டாம் குன்றல் பகுப்பு முறையில் ஈடுபடுகின்றது. இவ்விரண்டாம் குன்றல் பகுப்பு எதிர் முகப் பகுப்பினை (Mitosis) ஒக்கும் இந்நிலை இரண்டாம் பருவ முதிர்ச்சி (Maturation) பிரிவாகும்.

இப் பிளவின்போது பெரிய துணை முட்டை வளர்செல் சமமற்ற இரு செல்களாகின்றன. பெரிய செல் முட்டை மாறு செல் (Ootid) என்றழைக்கப்பட்டு செயல்படு முட்டையாக (Functional-ovum) வளர்ச்சியுறுகின்றது. சைட்டோ பிளாசமில்லாத சிறிய செல் இரண்டாவது துருவ செல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரண்டாம் குன்றல் பகுப்பின்போது இரண்டாகப் பிளவுபட்ட முதல் துருவ செல்களும் பின்னர் உருவான இரண்டாவது துருவ செல்லும் இணைந்து எண்ணிக்கையில் மூன்றாக முட்டையின் மீது தொகுதியாய் உள்ளன. பின்னர் படிப்படியாக மறைந்துவிடுகின்றன. முடிவில் முட்டைப் பிறப்பு வழியில் தொடர்ந்த செல் பிளவுகளால் நான்கு செல்கள் உருவாகி மூன்று துருவ செல்களாகி மறைந்து ஒன்று மட்டும் கரு வளர்வதற்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளைக் கொண்டு அளவில் பருத்து அசைவற்று செயல்படு முட்டையாகின்றது.

இனச்செல் பிறப்பு வழியின் உட்கருத்துக்கள் :

ஆண், பெண் இனப் பெருக்க செல்கள் உருவாகி, பருவ முதிர்ச்சி அடைவது, உயிரிகளின் வளர் முறையிலும், மாறுபாடுகளிலும், பரிணமத்திலும், மரபியலிலும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இரட்டை எண் குரோமோசோம் இனச் செல் பிறப்பு வழியில் ஒற்றை எண் குரோமோசோமாக மாற்றமடைவது தனித்ததொரு சிறப்பியல்பாகும்.

உயிரிகளில் ஏற்படும் மாறுபாடுகளும், சேய்களை அடையும் புதிய குண நலப் பண்புகளும் முதல் குன்றல் பகுப்பு பிளவின்போது விளைகின்ற குரோமோசோம்களின் குறுக்கேற்றத்தினால் (Crossing-over) உண்டாவதாகும். மேலும் பெற்றோர் வழி பண்புகள், சேய்களுக்கு கட்டுப்படுவதிலும் இனச்செல் பிறப்பு வழி முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. குரோமோசோமில் உள்ள ஜீனில் (Gene) மரபியல் பண்புகள் அமைந்துள்ளன. செல் முதிர்ச்சியின்போது, ஜீனில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் சேய்களில் குறிப்பிட்ட வேறுபாடுகளை அல்லது மாறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன.

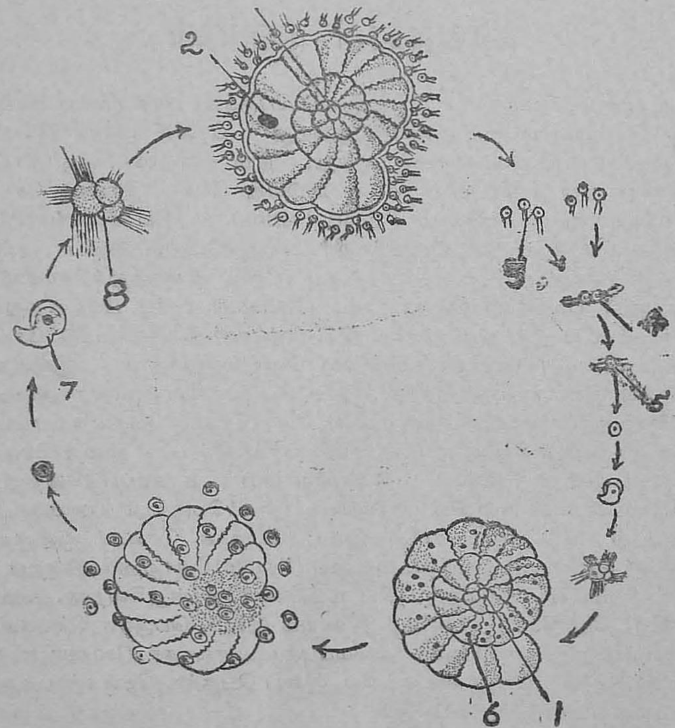
3. புரோட்டோசோவாவில் (Protozoa) கருவளர்ச்சி முறைகள்

புரோட்டோசோவாவில் இனப் பெருக்கம் பால் முறையிலும் பாலிலி முறையிலும் நடைபெறுகிறது. பாலிலி முறை இனப் பெருக்கம் மிகவும் எளிமையானது. இம் முறையில் ஒரு தாய் செல்லானது அமீபாவில் காணப்படுவது போல் இரண்டு சேய் செல்களாகப் பிரியலாம் (Binary Fission). சில சமயங்களில் அமீபா வசிக்கும் நீர் நிலையில் நீர் வற்றும்போது, அமீபா தன் உடலைச் சுற்றி ஓர் தடித்த உறையை (Cyst) அமைத்துக்கொண்டு அதனுள் பல சேய் செல்களாகப் (Daughter cells) பிரிகின்றது. நீர் நிலையில் நீர் நிறைந்தவுடன் மேலுறை திறக்கப்பட்டு சேய் அமீபாக்கள் (Daughter amoebae) வெளிவருகின்றன. இவ்வித பாலிலி இனப் பெருக்கத்தில், இனப்பெருக்க செல்களோ அவை இணைவதால் தோன்றும் கருமுட்டையோ (Zygote) தோன்ற வாய்ப் பில்லை. ஆனால் சில புரோட்டோசோவாக்களில் பால் முறை இனப் பெருக்கமும் (Sexual Reproduction) காணப்படுகின்றது. புரோட்டோசோவாவில் பால்முறை இனப்பெருக்கம் பலவகைப் பட்டது. சில வகுப்புகளில் இனப் பெருக்க செல்கள் ஒன்றாக இணைந்து (Syngamy) கருமுட்டையை (Zygote) தோற்றவிக்கின்றன. இக்கரு முட்டையிலிருந்து புதிய உயிரிகள் தோன்றுகின்றன. சில புரோட்டோசோவாக்களில், இணையும் இனப் பெருக்க செல்கள் (Gametes) இரண்டும் ஒரே அமைப்புடையனவாகக் (Isogametes) காணப்படும். வேறு சிலவற்றில் இனப் பெருக்க செல்கள் மாறு பட்டவையாகக் காணப்படும்.

சிலியோஃபோரா என்ற வகுப்பில் உயிரிகள் தற்காலிகமாக இணைந்து இருந்து தங்கள் உட்கருப் பொருள்களை பரிமாற்றம் செய்து கொண்டபின் பிரிந்து விடுகின்றன. இம்முறைக்கு இணைவி முறை (Conjugation) என்று பெயர். இம்முறை இனப் பெருக்கம் சிறப்பானதாகவும், முழுமை பெற்றதாகவும் காணப்படுகிறது.

வகுப்பு: 1. ரைசோபோடா
(Rhizopoda)
(உ-ம்) எல்ஃபிடியம் (Elphidium)

எல்ஃபிடியம் கடலில் வாழும் உயிரி. இதன் உடலின் மேல் சுண்ணச் சத்தினுல் ஆக்கப்பட்ட ஓடு ஒன்று காணப்படுகின்றது இந்த ஓட்டில் பல அறைகள் காணப்படுகின்றன. இவை ஒன்ருே டொன்று தொடர்புடையவை. இந்த ஓட்டில் காணப்படும் துளை களின் வழியே உள்ளிருக்கும் புரோட்டோ பிளாசம் வெளிவந்து மெல்லிய இழைகளாகக் காணப்படுகிறது.



படம் 5.
எல்பீடியத்தின் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. தொடக்க அறை;
2. உட் கரு;
3. இனச் செல்கள்;
4. இணைவு;
5. கரு முட்டை;
6. உட் கருக்கள்;
7. அமீபுலா;
8. மூன்று அறையுடை இளம் மெகலாஸ்பெரிக் வடிவம்.

எல்ஃபிடியம் மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலை (Megalosepheric form) என்றும் மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலை (Microspheric form) என்றும் இரு நிலைகளில் காணப்படுகிறது. மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலையிலுள்ள தொடக்க அறை (Initial chamber) பெரிதாகவும், மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலையிலுள்ள தொடக்க அறை சிறியதாகவும் காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு அறையினுள்ளும் நடுவில் ஓர் நியூக்ளியஸ் காணப்படுகின்றது. இவ்விரு நிலைகளும் வளர்ந்த பின் ஒரேயளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன.

இவ்வுயிரியில் இனப் பெருக்கம் இரு முறைகளில் நடைபெறுகிறது. மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலையில் பல பிளவு முறையிலும் (Multiple fission), மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலையில் பால் முறையிலும் இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலையில் இனப் பெருக்கத்தின்போது உடலிலுள்ள **உட்**கருக்கள் சிதை**ந்**து பல குரோமாட்டின் இழைகளாக மாறி உயிரியின் உடலைவிட்டு வெளிவந்து ஒவ்வொரு குரோமாட்டின் இழைத் தொகுதியும் ஓர் புதிய உட்கருவாக மாறுகின்றன. இந்நிலையில் உயிரியின் உடலிலுள்ள புரோட்டோ பிளாசம் முழுவதும் வெளிவந்து உயிரியின் ஓட்டைச் சூழ்ந்து காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு புதிய உட்கருவும் சிறிதளவு புரோட்டோ பிளாசத்தால் தன் உடலை மூடிக்கொண்டு புதியதோர் எல்ஃபிடியமாக மாறுகிறது.

மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலையில் உட்கருவானது பல துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு துண்டையும் சிறிதளவு புரோட்டோபிளாசம் சூழ்ந்துகொள்வதால் பல செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் ஒவ்வொரு செல்லிலும் ஓர் இணை நீள் இழைகள் தோன்றுகின்றன. நீள் இழைகளைப் பெற்ற இச்செல்கள் உயிரியின் உடலினின்றும் வெளியேறி நீள் இழைகளின் துணையால் நீரில் நீந்துகின்றன. இவற்றில் ஒவ்வொன்றும் மற்றொரு நீள் இழைச் செல்லுடன் இணைகின்றன. ஆகவே இவற்றை இனைச்செல்கள் அல்லது இணையும் செல்கள் (Gametes) என அழைக்கிறோம். இவை இணைவதால் தோன்றும் கருமுட்டை (Zygote) தன்மேல் ஓர் ஓட்டைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டு தன் உடலில் புதிய அறைகளைத் தோற்றுவித்துக்கொள்கிறது. புதிய அறைகள் தோன்றும்போது உட்கருக்கள் பல தோன்றினாலும் அறைகளின் எண்ணிக்கை குறைவாகவே உள்ளது. ஆகவே இதன் உடலில் பல உட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன.

எல்ஃபிடியத்தின் இனப் பெருக்கத்தின்போது பாலிலி முறையில் இனப் பெருக்கம் செய்யும் மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலையிலிருந்து பால் முறையில் இனப் பெருக்கம் செய்யும் மெகலோஸ்ஃபெரிக்

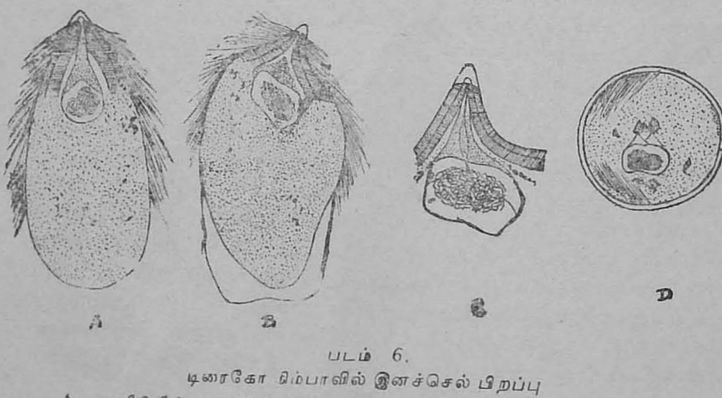
நிலையும், மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலையிலிருந்து மீண்டும் மைக்ரோஸ்ஃபெரிக் நிலையும் மாறிமாறித் தோன்றுகின்றன. இந்நிலை தலைமுறைகள் மாற்றம் (Alternation of generations) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

வகுப்பு : 2. பிளஜெல்லேட்டா (Flagellata)

(உ-ம்.) டிரைகோநிம்ஃபா (Triconympha).

டிரைகோநிம்ஃபா, உட்ரோச் (Wood Roach) என்னும் பூச்சியின் உடலில் வாழும் ஓர் ஒட்டுண்ணி. இவ்வுயிரியின் கரு வளர்ச்சி முறையை கிளீவ்வாண்ட் என்பவர் கண்டறிந்தார். டிரைகோநிம்ஃபாவின் விருந்தோம்பியான பூச்சி தோலுரிக்கும் (Moulting) காலங்களில் டிரைகோநிம்ஃபா, பால் முறை இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகிறது. ஏனெனில் விருந்தோம்பியான பூச்சியின் முன் மார்புச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் ஹார்மோனானது டிரைகோநிம்ஃபாவில் இனப்பெருக்க செல்கள் தோன்றுமாறு தூண்டுகிறது.

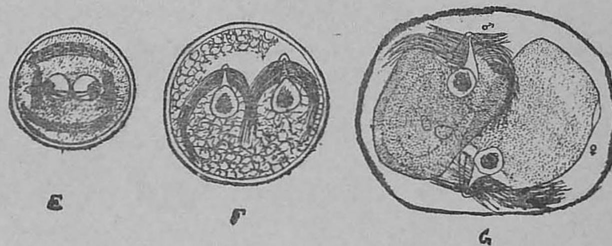
டிரைகோநிம்ஃபாவின் உடலின் செல்களில் 24 குரோமோசோம்கள் காணப்படுகின்றன. இதன் விருந்தோம்பி தோலுரிப்பதற்கு மூன்று நாட்களுக்கு முன்பாகவே டிரைகோநிம்ஃபாவின்



படம் 6.
டிரைகோநிம்பாவில் இனச்செல் பிறப்பு

A. உயிரியின் வளர்ச்சி நிலை;
B. இனவளர்செல் நிலை;
C. உடலின் முற்பகுதியில் ஆண் மற்றும் பெண் குரோமோசோம் தொகுப்புக்கள் தோன்றிய நிலை;
D. ஆண் மற்றும் பெண் குரோமோசோம் தொகுப்புகள் விலகிப் பிரியும் நிலை.

உடலிலுள்ள உட்கருவிலிருக்கும் குரோமோசோம்கள் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றன. இவற்றில் ஒரு பிரிவு ஆண் இனச்செல் (Male Gamete) உட்கருவாகவும் மற்ெறாரு பிரிவு பெண் இனச்



படம் 7.

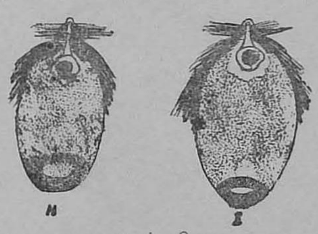
டிரைகோ நிம்பாவில் இசை செல் பிறப்பு (தொடர்ச்சி)

E. குரோமோசோம் தொகுதிகளின் பிரிவு முடிந்த நிலை. பழைய கசையிழைகள் மறைதலும் புதிய கசையிழைகள் தோன்றுதலும்;

F. முற்பகுதியில் செல் பிரிதல் தொடங்கிய நிலை;

G செல் பிரிந்த பின் தோன்றிய ஆண் மற்றும் பெண் இசை செல்களும் அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள உறையும்.

செல் (Female Gamete) உட்கருவாகவும் மாறுகின்றன. இந்நிலையில் டிரைகோநிம்ஃபாவின் உடலைச் சூழ்ந்து ஓர் உறை தோன்றுகின்றது. டிரைகோநிம்ஃபாவின் உடலிலுள்ள சைட்டோ பிளாஸமும் இரு பிரிவுகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொரு பிரிவும் ஒரு இனப்பெருக்க உட்கருவைச் சூழ்ந்து ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது.



படம் 8.

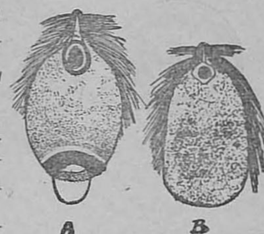
டிரைகோ நிம்பாவில் இனசச்செல் பிறப்பு (தொடர்ச்சி)

H. உறையினின்றும் வெளியேறிய பெண் இசை செல்லின் தோற்றம்;

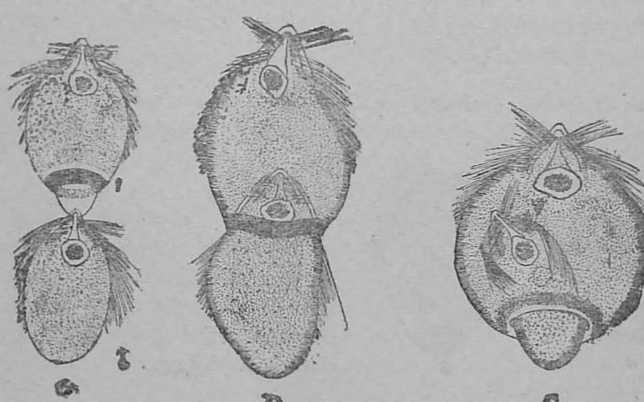
I. பெண் இனச் செல் கருவுறும் வளையத்தை உருவாக்கிக்கொண்ட பின் காணப்படும் நிலை.

இவ்வாறு தோன்றிய இனப்பெருக்க செல்கள் உயிரியின் உடலைச் சூழ்ந்துள்ள உறையினின்றும் வெளியேறி(Encystment) விருந்தோம்பியின் தொண்டைப் பகுதியை அடைகின்றன. இந்

நிலையில் பெண் இனப்பெருக்க செல்லினுள் பல கருவுறுதலுக்கான துகள்கள் (Fertilization Granules) காணப்படுகின்றன. இத் துகள் உள்ள பகுதியைத் துளைத்துக்கொண்டு ஓர் சிறிய பைபோன்ற உறுப்பு வெளிநோக்கி வளருகிறது. இப்பை 'கருவுறும் கூம்பு' (Fertilization cone) என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பையினுள் ஓர் திரவம் காணப்படுகிறது. இப்பையின் வழியே ஆண் இனப்பெருக்க செல்லானது பெண் இனப்பெருக்க செல்லினுள் நுழைகிறது. உள்ளே நுழைந்த ஆண் செல்லின் உட்கரு பெண் செல்லின் உட்கருவுடன் இணைகிறது. இவ்வித சேர்க்கையின் காரணமாகத் தோன்றிய கருமுட்டையில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை இரட்டிக்கப்படுகிறது. இக் கருமுட்டை இரட்டிப்பு நிலை சின்காரியான் (Diploid-Synkaryon) என அழைக்கப்படுகிறது.



படம் 9.
டிரைகோ நிம்பாவின் இனச்செல்கள்
A. கருவுறும் வளையம் மற்றும் கூம்புடன் கூடிய பெண் இனச்செல்;
B. ஆண் இனச்செல்.

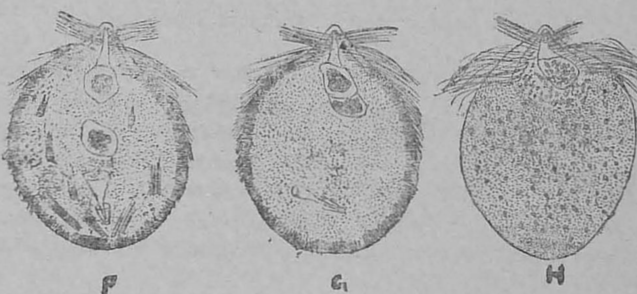


படம் 10.

டிரைகோ நிம்பாவின் இனச்செல்கள் இணைதலும் கருவுறுதலும்

C, D, E. பெண் இனச்செல்லின் கருவுறும் வளையத்தின் வழியே ஆண் இனச் செல் நுழைதல்.

இதையடுத்து கருமுட்டையும், அதன் உட்கருவும், அளவில் பெரிதாகி நேர்முறை செல் பிரிவின்படி (Meiotic Division) இரு

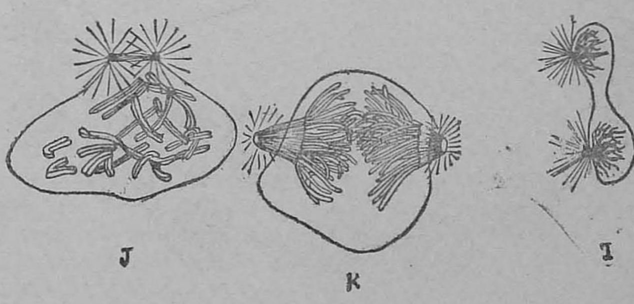


படம் 11.

டிரைகோ நிம்பாவில் கருவுறுதல் (தொடர்ச்சி)

F, G. ஆண் இனச்செல்லின் உட்கருவும் பெண் இனச்செல்லின் உட்கருவும் இணைதல்;

H. கருமுட்டை.



படம் 12.

டிரைகோ நிம்பாவில் கருவுறுதல் (தொடர்ச்சி)
கருமுட்டையின் உட்கருவில் நிகழும் மாற்றங்கள்

I உட்கருவின் குன்றல் பகுப்பு செல்பிரிவின் கடைநிலை;

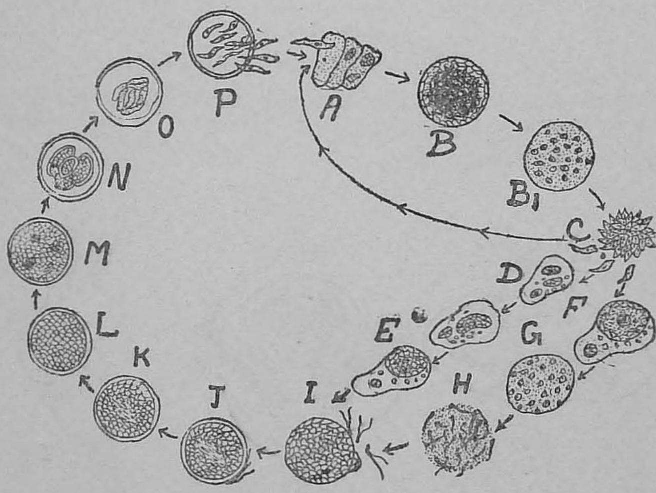
J. K. உட்கருவின் இரண்டாவது குன்றல் பகுப்பு செல்பிரிவின் முதல் நிலையும், முன் கடை நிலையும்.

முறை பிரிந்து பல புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இச் செல்கள் புதியதோர் டிரைகோநிம்ஃபாவைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

வகுப்பு : 3. ஸ்போரோசோவா (Sporozoa)

(உ-ம்.) ஐமீரியா சுபர்ஜி (Eimeria Schubergi)

ஐமீரியா பூரானின் தொண்டையிலுள்ள எபிதீலியத் திசுவில் வாழும் ஓர் ஒட்டுண்ணி. ஒரு பூரானிலிருந்து மற்றொரு பூரானுக்கு பரவக்கூடியது. ஒரு பூரானின் உடலில் வாழ்ந்து ஊசிஸ்ட் (Oocyst) என்னும் பைபோன்ற நிலையிலிருக்கும்போது பூரானின் மலத்துடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. ஊசிஸ்டுகள் மற்றொரு பூரானின் உணவுடன் கலந்து விழுங்கப்பட்டு அதன் உணவுப் பாதையை அடைகின்றன. உணவுப் பாதைகளில் ஊசிஸ்டுகளின்



படம் 13.

ஐமீரியாவின் வாழ்க்கை சுழற்சி

A.	விருந்தோம்பியின் செல்லினுள் ஸ்போரோ சோயிட் நுழைதல்;
B.	ஸ்போரோசோயிட், டிரோபோசோயிட்டாக மாறுதல்;
BI, C.	டிரேபோசோயிட், மீரோசொயிட்டுகளாகப் பிளவுபடுதல்;
D, F.	மீரோசோயிட்டுகள், புதிய செல்களைத் தாக்குதல்;
E.	மேக்ரோமியர் உருவாதல்;
G, H.	மைக்ரோமியர்கள் உருவாதல்;
I —	கருவுறுதல்;
I, K, L.	ஸ்பொரோசிஸ்ட் உருவாதல்;
M, N, O.	ஸ்போரோசிஸ்டினுள், ஊசிஸ்ட் உருவாகுதல்;
P.	ஸ்போரோசோயிட்டுகள் தோன்றுதலும்; வெளியேறுதலும்.

உறையானது நொதிகளால் (Enzymes) கரைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு கரைக்கப்பட்ட ஊசிஸ்டிலிருந்து ஸ்போரோசோயிட்டுகள் (Sporozoites) வெளிவருகின்றன. இவை குடலின் எபிதீலியத்தைத் துளைத்துச் சென்று அங்குள்ள செல்களை அடைந்து டிரோஃபோசோயிட்டுகளாக (Trophozoites) மாறுகின்றன. ஒவ்வொரு டிரோஃபோசோயிட்டும் பல செல்களாகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. இந்நிலைக்கு சைசான்ட் (Schizont) நிலை என்று பெயர். சைசான்டிலுள்ள ஒவ்வொரு செல்லும் உருண்டை வடிவம் கொண்ட மீரோசோயிட் (Merozoite) என்னும் நிலையை அடைகிறது. இவை தங்களைச் சூழ்ந்துள்ள செல் சுவற்றைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியேறி பூரானின் தொண்டைப் பகுதியை அடைகின்றன. இவ்வாறு பூரானின் உடலினுள் நுழைந்த ஊசைட்டானது மீரோசோயிட்டாக மாறும்வரை அடையும் மாற்றங்களின் தொகுப்பு சைசோகோனி (Scyzogony) என அழைக்கப்படுகிறது.

சைசோகோனியின் இறுதிநிலையில் தோன்றிய மீரோசோயிட்டுகள் மீண்டும் பூரானின் தொண்டைத் திசுக்களில் புகுந்து மேற்கூறிய நிலைகளையே தோற்றுவிக்கலாம். அல்லது சில மீரோசோயிட்டுகள் அளவில் பெரிதாக வாழ்ந்து உயிரியின் தாய்ச் செல்களாக (Gametocytes) மாறலாம். இவற்றில் இருவகைகள் தோன்றுகின்றன. பெரியவை பெரும் உயிரினத் தாய்ச் செல்கள் (Macrogametocytes) எனவும், சிறியவை சிறிய உயிரினத்தாய்ச் செல்கள் (Micro-Gametocytes) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும் உயிரினத் தாய்ச்செல் பெரும் உயிரினச் செல்லையும் (Macro-Gamete), சிறிய உயிரினத் தாய்ச்செல் சிறிய உயிரினச் செல்லையும் (Microgamete) தோற்றுவிக்கின்றன. பெரும் உயிரினச் செல்லானது உருண்டையாகவும், உணவுப் பொருள்களைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது. சிறிய உயிரினச் செல் நீண்டும், தலைப்பகுதி பருத்தும், வால் பகுதி மெலிந்தும் காணப்படுசிறது. இவ்விரு உயிரினச் செல்களும் பூரானின் உணவுப் பாதையில் இணைந்து வளர் கரு (Zygote) உண்டாகிறது. இவ்வளர் கருவானது பூரானின் உணவுப் பாதையிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களுடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. இவ்வளர்கருவைச் சூழ்ந்து கடினமானதோர் உறை காணப்படுகிறது. இந்நிலையில் இவை ஊசிஸ்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஊசிஸ்டினுள் இருக்கும் உட்கருவானது செல்பிரிவால் பிரிந்து நான்காகிறது. இவ்வாறு தோன்றிய ஒவ்வொரு உட்கருவும் தன்னைச் சூழ்ந்து சிறிது புரோட்டோபிளாசத்தை அமைத்துக்கொள்கிறது. இவ்வமைப்பிற்கு ஸ்போரோபிளாஸ்ட் (Sporoblast) என்று பெயர். ஒவ்வொரு ஸ்போரோபிளாஸ்டினுள்ளும் இரு ஸ்போரோ

சோயிட்டுகள் தோன்றுகின்றன. ஸ்போரோ சோயிட்டுகளைக் கொண்ட ஊசிஸ்டுகளை மற்றொரு பூரான் விழுங்கியதும் அதன் தொண்டைப் பகுதியில் மீண்டும் ஐமீரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழல் தொடருகிறது.

ஐமீரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழலில் முற்பகுதி சைசோகோனி அல்லது பாலிலி முறைப்பகுதி என்றும் பிற்பகுதி ஸ்போரோ கோனி அல்லது பால்முறைப் பகுதி என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

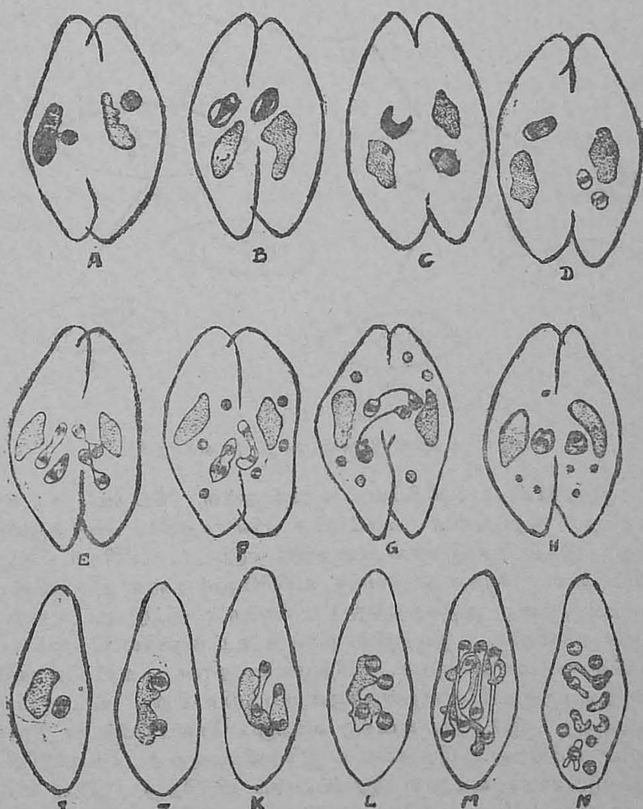
வகுப்பு : 4. சிலியேட்டா
(Ciliata)

(உ-ம்) பாரமீசியம் (Paramaecium)

பாரமீசியத்தில் இனப்பெருக்கம் இரு முறைகளில் நடைபெறு கிறது. பாலிலி இனப்பெருக்கம் குறுக்குவச இருசம செல் பிரிவா லும் (Binary Fission) இணைவி முறை (Conjugation) என்னும் தற்காலிகத் தொடர்பு முறையிலும் நடைபெறுகிறது. இருசம செல் பிரிவின்போது பாரமீசியத்தின் பெரிய உட்கருவும் (Macro-nucleus) சிறிய உட்கருவும் (Micronucleus) நீள்கின்றன. பெரிய உட்கரு நேர்முக செல்பிரிவாலும், சிறிய உட்கரு மறைமுக செல் பிரிவாலும் பிரிகின்றன. வாய்ப் பகுதி உடலின் நடுப்பகுதியை அடைந்ததும் உடலின் நடுப்பகுதியில் ஓர் சுருக்கம் தோன்றி உடலானது இரு செல்களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தோன்றிய இரு சேய் உயிரிகளிலும் தாயின் உறுப்புக்கள் இரு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு சேய் உயிரியும் ஒரு பகுதி யைப் பெறுகிறது. தாயின் இரு சுருங்கு குமிழ்களில் ஒவ் வொன்றும் ஒரு சேய் உயிரிக்கு அளிக்கப்படுகிறது. அக்குமிழ் சேய் உயிரியின் பின் குமிழாக அமைகிறது. சேய் உயிரிக்குத் தேவையான முன் சுருங்கு குமிழ் புதிதாகத் தோற்றுவிக்கப் படுகிறது.

இணைவி முறை : (Conjugation) :—இம்முறையில் இரு பார மீசியங்கள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கி ஒன்றுக்கொன்று தங்கள் வயிற் றுப் பக்கம் தொடும்படியாக நெருங்கி இரண்டும் தொடர்புகொள் கின்றன. இம்முறையில் ஈடுபடும் இரு உயிரிகளும் இணைவிகள் (Conjugants) என அழைக்கப்படும். இவ்விரண்டும் தொடர்பு கொண்டவுடன் இரண்டிற்கு மிடையிலுள்ள உடற்சுவர்கள் மறைந்துவிடுகின்றன. ஆகவே இவை இரண்டின் உட்கருப் பொருள்களும் பரிமாற்றம் (Nuclear-exchange) செய்துகொள் வதற்கு வசதியாக இருக்கின்றது.

இவ்வாறு உட்கருப் பரிமாற்றம் நடப்பதற்கு முன் ஒவ்வொரு உயிரியின் சிறிய உட்கருவும் இருமுறை நேர்முறை செல்பிரிவால் நான்கு உட்கருக்களாகப் பிரிகின்றன. இவற்றில் மூன்று உட்கருக்கள் மறைந்துவிடுகின்றன. மீதமிருக்கும் ஒரு உட்கரு மறைமுக செல்பிரிவால் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இந்த இரண்டில் ஒன்று நகரும் முன்னிலை உட்கரு (Migratory Pronucleus) என்றும், மற்றொன்று நகராத முன்தோன்றும் உட்கரு (Stationary

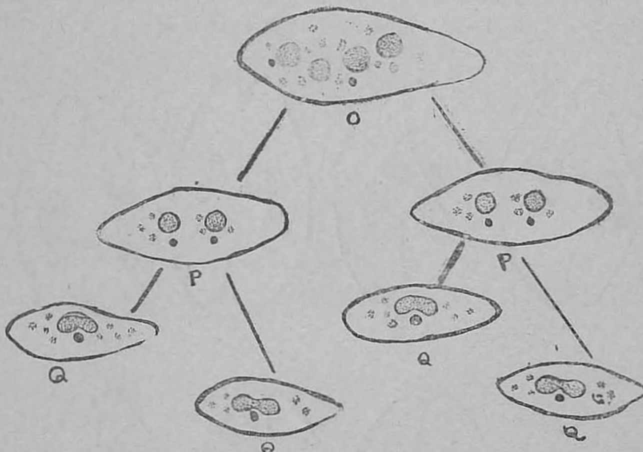


படம் 14.

பாரமீசியத்தில் நடைபெறும் இணைவு முறையை விளக்கும் படம்.

Pronucleus) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இணைவி முறையில் பங்கேற்கும் இரண்டு உயிரிகளில் ஒவ்வொன்றிலுமுள்ள உட்கருவும்

அடுத்திருக்கும் பாரமீசியத்தின் உடலினுள் நகர்ந்து சென்று அதன் நகராத உட்கருவுடன் இணைகிறது. இதன் விளைவாக ஒவ்வொரு இணைவிலும் ஓர் இணைவி உட்கரு (Contugation Nucleus) தோன்றுகிறது.



படம் 15.

பாரமீசியத்தில் இணைவு முறை (தொடர்ச்சி)

இந்நிலையில் உயிரியின் உடலிலுள்ள பெரும் உட்கரு சிதைந்து சூழ்ந்துள்ள சைட்டோ பிளாசத்தில் மறைந்துவிடுகிறது. இதன்பின் இணைவி முறையில் ஈடுபட்ட உயிரிகள் பிரிந்துவிடுகின்றன. பிரிந்த ஒவ்வொரு உயிரியிலும் உள்ள இணைவி உட்கரு மூன்றுமுறை அடுத்தடுத்துப் பிரிவதால் எட்டு உட்கருக்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் நான்கு உட்கருக்கள் பெரும் உட்கருக்களாக மாறுகின்றன. மீதமுள்ள நான்கு உட்கருக்களில் மூன்று மறைந்துவிடுகின்றன. ஒன்றுமட்டும் சிறிய உட்கருவாக மாறுகிறது. இச் சிறிய உட்கரு மறைமுக செல்பிரிவின்படி இரண்டாகப் பிரிகிறது. இந் நிலையில் இணைவி முறை கடந்த உயிரியின் Ex-conjugants) உடலும் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இதன் விளைவாக தோன்றிய ஒவ்வொரு சேய் உயிரியும் இரு பெரும் உட்கருக்களையும், ஒரு சிறிய உட்கருவையும் பெறுகிறது. இதையடுத்து இச்சேய் உயிரிகள் ஒவ்வொன்றும் மீண்டும் இரண்டாகப் பிரிகின்றன. அவற்றிலுள்ள சிறிய உட்கருவும் இரண்டாகப் பிரிகிறது. இதன்மூலம் தோன்றும் ஒவ்வொரு சேய் உயிரியும் ஒரு பெரும் உட்கருவையும் ஒரு சிறிய உட்கருவையும் பெறு

கின்றது. இதனுல் புதிதாகத் தோன்றிய ஒவ்வொரு சேய் உயிரியும் ஒரு பெரும் உட்கருவையும், ஒரு சிறிய உட்கருவையும் பெற்று இயல்பான உட்கரு நிலையை அடைகின்றது.

இணைவி முறை, பால் முறை இனப்பெருக்கத்திலிருந்து சில தன்மைகளில் வேறுபட்டாலும் கூட இம்முறையில் ஈடுபடும் உயிரிகள் தங்களுக்குள் உட்கரு பரிமாற்றம் செய்து கொள்வதால் இவற்றிலிருந்து தோன்றும் உயிரிகள் கலப்புத் தன்மையுடன் தோன்றும் பால்முறை இனப் பெருக்கத்திலும் இத்தன்மையைக் காண்கிறோம். மேலும் இணைவி முறையானது இம்முறையில் ஈடுபடும் உயிரிகளின் பின்தோன்றிகள் வீரியத்துடனும் சக்தியுடனும் திகழ உதவுகிறது. அவ்வாறு இன்றி அவ்வினம் இருசம செல் பிரிவு முறையில் மட்டும் ஈடுபட்டால் அவ்வினம் படிப்படியாக சக்தி யிழந்து முடிவில் அழிய நேரிடும். இதை இணைவி முறை தவிர்க்கிறது.

4. புழையுடலிகளின் (Sponge) கருவளர்ச்சி முறைகள்

(உ-ம்) சைகாண்ட்ரா (Sycandra)

புழையுடலிகளில் இனப் பெருக்கம் மூன்று முறைகளில் நடைபெறுகிறது. 1) முதல் முறையில் ஸ்பாஞ்சானது தன் உடலின் ஓர் பகுதியிலிருந்து முளை (Bud) போன்ற ஓர் பகுதியை உருவாக்குகிறது. இப்பகுதி, வளர்ந்தவுடன் தாயிடமிருந்து பிரிந்து தனிப்பட்ட ஓர் புழையுடலியாக வளருகிறது. 2) இரண்டாவது முறையில் ஒரு புழையுடலியினது உடலானது சிதைக்கப் பட்டு அதன் செல்கள் பிரிக்கப்பட்டால் அச்செல்கள் சிறுசிறு தொகுதிகளாக இணையும். அவ்வாறு இணைந்த ஒவ்வொருதொகுதியும் ஓர் புழையுடலியாக வளருகிறது. மேற்கூறிய இரு முறைகளும் சைகான் (Sycon) என்னும் புழையுடலி இனத்தில் காணப் படுகின்றன. மேற்கூறிய முறைகளைத் தவிர பால் இனப் பெருக்கமும் புழையுடலிகளில் காணப்படுகிறது. சைகான் ரோஃபேனஸ் (Sycon Rophanus) எனும் இனத்திலும் கிரான்ஷியா எனும் (Grantia) இனத்திலும் இம்முறை காணப்படுகிறது. புழையுடலிகள் ஒரு பாலிகள். ஒவ்வொரு புழையுடலியும் ஒரு பாலுக்கான இனப்பெருக்கு செல்களை மட்டுமே உருவாக்குகிறது. இவ்வினப் பெருக்க செல்கள் உயிரியின் உடலின் எப்பகுதியிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன என்பதைப்பற்றி விஞ்ஞானிகளிடையே கருத்து வேறுபாடு காணப்படுகிறது. இனப் பெருக்க செல்கள் புழையுடலியின் உடலில் காணப்படும் ஆர்க்கியோ சைட்டுகள் (Archaeocytes) என்னும் செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன என்று சில விஞ்ஞானிகளும், அமீபோசைட்டுகளில் (Amoebocytes) இருந்து தோன்றுகின்றன என்று வேறுசில விஞ்ஞானிகளும், கோயனோசைட்டுகள் (Choanocytes) என்னும் செல்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன என்று மற்றும் சில விஞ்ஞானிகளும் கருதுகின்றார்கள்.

ஊசைட் (Oocyte) எனப்படும் அண்டம் அல்லது முட்டை வளர் செல்கள் இப்பிராணியின் உடற் சுவற்றின் மேற்பகுதியில் காணப்படும் கார்டிகல் மீசோக்லியா (Cortical mesogloea) எனும் பகுதியினின்றும் தோன்றுவதை விஞ்ஞானிகள் கண்டிருக்கிறார்கள். அண்டத்தைத் தோற்றுவிக்கும் இச்செல்கள் தோன்றிய நிலையில் இவை அளவில் பெரியதாகவும் அமீபோசைட்டுகளைப் போன்றும் காணப்படுகின்றன. இச்செல்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு பெரிய உட்கருவைப் பெற்றிருக்கிறது. உட்கருவினுள் நியூக்ளியோலஸ் (Nucleolus) காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு அண்ட முதற் செல்லைச் சூழ்ந்தும் (Oocyte) பல அமீபோசைட்டுகள் காணப்படுகின்றன. இச்செல்களுக்குள் அண்டத்தின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. இச் செல்களிலிருக்கும் உணவுப் பொருள்களை அண்ட முதற் செல்லானது தன் வளர்ச்சிக்காகப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. இதன் காரணமாக உணவுப் பொருள்களை அளிக்கும் செல்கள் நாளடைவில் மறைந்து விடுகின்றன. இதையடுத்து அண்ட வளர் செல்லில் (Oocyte) வளர்ச்சிநிலை பருவ முதிர்ச்சி (Maturation Division) நடைபெற்று கருவுறுதலுக்குத் தயாராகிறது.

விந்தணுவின் தோற்றம் (Spermatogenesis)

விந்தணு அண்ட அணுவைவிட மிகக் குறுகிய காலத்தில் தோன்றிவிடுகிறது. விந்து வளர்செல் (Spermatocyte) அண்ட முதற் செல்லைப் போன்றே அமீபோசைட்டிலிருந்து தோன்றுகிறது. அமீபோசைட் பல முறை பிரிந்து விந்து முதற் செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வாறு தோன்றும் விந்து முதற் செல்களைச் சூழ்ந்து பல தட்டையான செல்கள் காணப்படுகின்றன. விந்து முதற்செல்கள் பிரிவதால் அவற்றிலிருந்து விந்தணுக்கள் தோன்றுகின்றன.

அண்ட வளர்செல்லின் தோற்றத்தைப்பற்றி விஞ்ஞானிகளிடையே காணப்படும் கருத்து வேறுபாட்டைப் போன்றே விந்து வளர் செல்லின் தோற்றத்தைப்பற்றியும் கருத்துவேறுபாடு காணப்படுகிறது காடென்பி (Gatenby) எனும் விஞ்ஞானியின் கூற்றின்படி புழையுடலியின் உடலினுள்ளிருக்கும் அமீபாய்டு செல்லும் அதனுள் இருக்கும் உறுப்புகளும் சேர்ந்து விந்தணுக்களை உருவாக்குகின்றன.

இவ்வாறு தோன்றிய விந்தணுக்கள் தங்களைச் சூழ்ந்துள்ள உறையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியேறி பிராணியைச் சூழ்ந்திருக்கும் நீரை அடைகின்றன. அங்கிருந்து அவை பெண் புழையுடலியின் உடலினுள் நுழைந்து அங்கிருக்கும் அண்டத்துடன்

இணைந்து அதைக் கருவுறச் செய்கின்றன. இவ்வாறு விந்தணுவும் அண்டமும் இணைவதற்கு பெண் புழையுடலியின் உடலுக்குள்ளிருக்கும் கொயனோசைட் மற்றும் அமீபோசைட் எனப்படும் செல்கள் உதவுகின்றன. இவை உடலுக்குள் நுழையும் விந்தணுவை முதலில் தாங்கள் பெற்று பின் அண்டத்திற்குள் செலுத்துகின்றன.

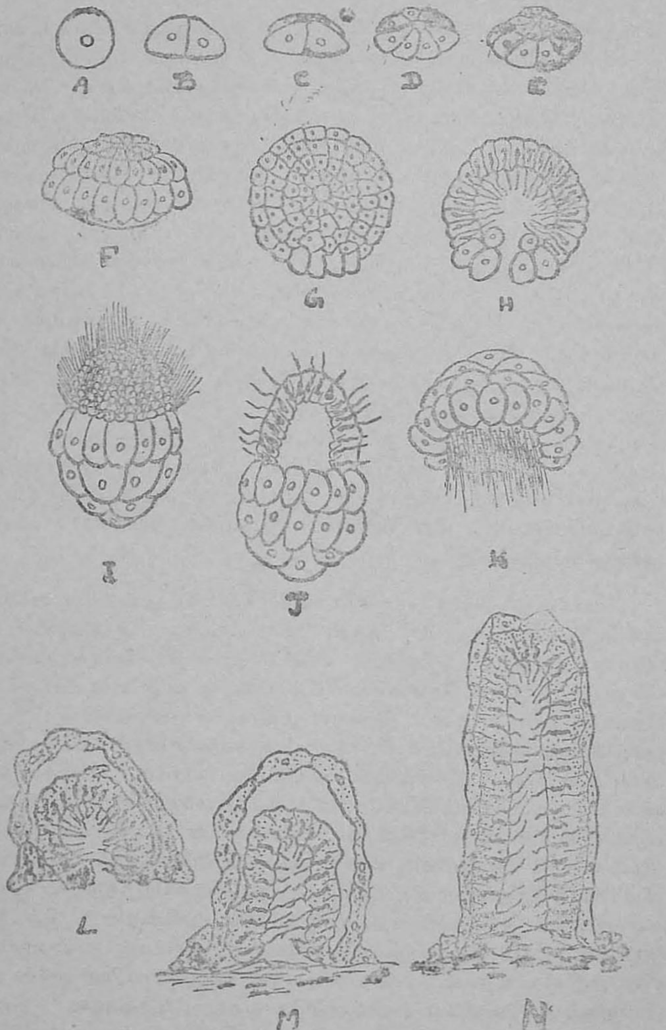
கருவளர்ச்சி

புழையுடலிகளில் கருவளர்ச்சி நடைபெறும் முறையானது அண்டம் உடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நிலையையும் இடத்தையும் பொருத்து அமைகிறது. பொதுவாக அண்ட செல்கள் உடற்சுவரில் கார்டெக்ஸ் (Cortex) எனப்படும் வெளிச்சுவருக்கும், கொயனோசைட்டுகளுக்கும் (Choanocytes) இடையில் காணப்படுகின்றன. அண்ட செல்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்கு வெளிப்புறமாக ஸ்பிகியூல்கள் (Spicules) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஸ்பிகியூல்கள் (Spicules) அண்டத்தின் மேல் அழுத்திக் கொண்டிருப்பதன் காரணமாக அண்டத்தின் ஒரு பக்கத்தில் வளர்ச்சி ஒருநிலைவரை தடைப்பட்டிருக்கிறது.

கருவுறுதல் நிகழ்ந்த உடனே முதலில் அண்டமானது நீள் வசத்தில், இரண்டு செல்களாகவும் மீண்டும் நான்காகவும், பின் எட்டு செல்களாகவும் பிளவுபடுகிறது. இந்த எட்டு செல்களும் ஒரு செங்குத்தான அச்சை (vertical axis) சூழ்ந்து அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த எட்டு செல் நிலையானது. தோற்றத்தில் ஓர் தட்டு போல தோற்றமளிக்கிறது. இவ்வாறு வளர்ச்சியுறும் கருவைக் கொயனோசைட்டுகள் பாதுகாப்பாக சூழ்ந்து ஓர் உறையை அமைக்கின்றன. இவ்வுறைக்குள் இருக்கும் அறைக்கு கருவறை அல்லது வளர்ச்சி அறை என்று பெயர். இதையடுத்து கருவின் செல்கள் படுக்கை வசமாகப் பிரிவதால் முன்தோன்றிய எட்டு செல்கள் பதினாறு செல்களாகப் பிரிகின்றன. இவை எட்டு செல்கள் கொண்ட இரண்டு அடுக்குகளாகக் காணப்படுகின்றன. கருவின் கீழ்ப்பகுதியில் முட்களுக்கருகில் இருக்கும் அடுக்கு செல்கள் பிளவுபடாமல் பெரும் செல்களாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் கருவின் மேற்புறமுள்ள செல்கள் மீண்டும் மீண்டும் பிளவுபட்டு எண்ணிக்கையில் அதிகமாயும், ஆனால் அளவில் சிறியவையுமான பல செல்களைக் கொண்ட அடுக்குகளாகவும் மாறுகின்றன. இச்சிறிய செல்களைக் கொண்ட மேல் அடுக்கு உருண்டையாகவும் பெரிய செல்களைக் கொண்ட கீழ் அடுக்கு தட்டையானதாகவும் காணப்படுகின்றன. சிறிய மேல் அடுக்கு செல்கள் மைக்ரோமியர்கள் (Micromeres) என்றும், பெரிய கீழ் அடுக்கு செல்கள் மேக்ரோமியர்கள் (Macromeres) என்றும்

அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு அடுக்குகளுக்கிடையே பிளாஸ்டோசீல் (Blastocoel) எனப்படும் கருவறை தோன்றுகிறது. இந்நிலையில் கருவிற்கு கருக்கோளம் (Blastula) என்று பெயர். இதைத் தொடர்ந்து மேல் அடுக்கிலுள்ள செல்கள் மேலும் எண்ணிக்கையில் அதிகமாகின்றன. ஒவ்வொரு மைக்ரோமியர் செல்லிலிருந்தும் ஒரு கசையிழை (Flagellum) தோன்றுகிறது. இந்நிலையில் கீழ் அடுக்கிலுள்ள மேக்ரோமியர்களும் பிளவுபடுகின்றன. ஆனால் இவை திரவங்களைச் சுரப்பதாலும், அளவில் பெரியனவாக இருப்பதாலும் இவை மைக்ரோமியர்களினின்றும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. பிளாஸ்டோமியர்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதால் பிளாஸ்டுலாவின் குறுக்களவு அதிகரிக்கிறது. கீழ் அடுக்கிலுள்ள மெக்ரோமியர்கள் சிறிது மேல் நோக்கி நகர்த்தப்படுகின்றன. மேலும் இச்செல்களின் இடையில், பிளாஸ்டுலாவின் கீழ்த் துருவத்தில் ஒரு துளை அல்லது வாய் தோன்றுகின்றது. இத் துளையின்வழியாக, இத்துளையை சூழ்ந்திருக்கும் செல்கள் கருவின் (பிளாஸ்டுலாவின்) பிளாஸ்டோசீலுக்குள் நகர்த்தப்படுகின்றன. ஆகையால் கருவின் இந்நிலைக்கு ஸ்டொமேடோ பிளாஸ்டுலா (Stomato Blastula) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பிளாஸ்டுலாவின் மைக்ரோமியர்கள் மேலும் எண்ணிக்கையில் அதிகமாவதாலும் அதன் காரணமாக செல்களிடையே தோன்றும் அழுத்தத்தினாலும் ஸ்டொமேடோ பிளாஸ்டுலாவின் மேற்பரப்பிலுள்ள செல்கள் வாய்த்துளையின் வழியே உட்புறத்தை நோக்கி நகர்கின்றன. இதனால் முன்பு பிளாஸ்டுலாவின் வெளிப்பரப்பிலிருந்த மைக்ரோமியர்கள் பிளாஸ்டுலாவின் உட்பகுதியை அடைகின்றன. இந்நிலையில் மைக்ரோமியர்கள் பிளாஸ்டுலாவின் உட்புறமாகவும் மேக்ரோமியர்கள் பிளாஸ்டுலாவின் வெளிப்புறமாகவும் காணப்படுகின்றன. செல்களின் இடமாற்றம் எதிர் இடமாற்றம் (Inversion) என்று அழைக்கப்படுகிறது. மைக்ரோமியர்களில் இதுவரை உட்புறம் நீட்டிக்கொண்டிருந்த நீள் இழைகள் இப்போது வெளிப்புறமாகக் காணப்படுகின்றன. இந்நிலைக்குப் பின் ஆம்பி பிளாஸ்டுலாவின் மேக்ரோமியர்கள் எண்ணிக்கையில் அதிகமாவதால் மேக்ரோமியர்கள் மைக்ரோமியர்களின் நீள் இழைகள் வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருப்பதற்கான இடைவெளியை மட்டும் விட்டு மற்ற பகுதிகளை எல்லாம் சூழ்ந்து காணப்படுகின்றன. தற்போது ஏற்பட்டிருக்கும் எடை மாற்றத்தின் காரணமாக இவ்விளவுயிரியானது மேக்ரோமியர் பகுதி மேலிருக்குமாறும், நீள் இழைகள் கீழ்நோக்கி நீட்டிக்கொண்டிருக்குமாறும் தலைகீழ் நிலையை அடைகின்றது, இதுவரை மைக்ரோமியர்கள் உள்நோக்கி நகர்ந்து செல்வதற்குப் பயன்பட்ட



படம் 16. சைகான்ட்ராவின் கருவளர்ச்சி.

A. கருமுட்டை; B. இரண்டு செல் நிலை; C. நான்கு செல்கள் நிலை; D. எட்டு செல்கள் நிலை; E. பதினாறு செல்கள் நிலை; F, G. கருக்கோளம் உருவாகும் நிலை; H. ஸ்டோமோ பிளாஸ்டுலா நிலை; I. ஆம்பி- பிளாஸ்டுலா நிலை; J. ஆம்பி பிளாஸ்டுலாவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்;
K. ஈரடுக்கு கருக்கோள உருவாகு நிலை;
L. ஈரடுக்கு கருக்கோள உருவாகு நிலையின், நீள்வெட்டுத் தோற்றம்.
M & N கருக்கோளவாய்த் துளை அடைபட்டு ஒலிந்தஸ் உருவாதல்.

வாய்த்துளை மூடப்படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து, இதுவரை வட்ட வடிவம் கொண்டிருந்த இந்த இளவுயிரி நீண்டு வளர்கிறது. இந்நிலையில் இதற்கு ஆம்பி பிளாஸ்டுலா என்று பெயர். இத் தன்மையுடைய லார்வா பொதுவாக சுண்ணச்சத்துப் புழை யுடல்கள் (Calcareous Sponges) என்னும் இனத்தில் காணப் படுகிறது.

மேற்கூறிய கருவின் வளர்ச்சி நிலைகள் யாவும் புழையுடலியின் உடலினுள் இருக்கும் கருவறைக்குள் நடைபெறுகின்றன. ஆம்பி பிளாஸ்டுலா நிலையை அடைந்த பின் இவ்வுயிரி கருவறைக்கு அருகிலிருக்கும் நீள் இழை அறையை (Flagellated Chamber) அடைந்து, அங்கிருந்து துணை வயிற்றுக்குழியை (Paragastric Cavity) அடைந்து, வெளியேற்றும் கால்வாய் (Excurrent Canal) வழியே நீரை அடைகிறது. நீரை யடைந்ததும் இவ்விளவுயிரி யின் பிளாஸ்டோசில் சூழ்ந்துள்ள நீரை உறிஞ்சுவதால் இதன் உடல் பெருத்துவிடுகிறது இப்போது அது தன் நீள் இழைப் பகுதியை முன் நோக்கித் திருப்பி ஒன்று அல்லது இரு நாட்களுக்கு நீரில் நீந்திக்கொண்டிருக்கிறது. பின் அது நீரின் அடிமட்டத்தில் தகுந்த இடத்தில் (Substratum) தன் உடலின் நீள் இழைப் பகுதி யினால் தன் உடலை இணைத்துக்கொண்டு அதன்பின் ஒரு சில நிமிடங்களுக்குள் இதன் உடலில் பல குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இதன் நீள் இழை செல்கள் (Flagellated Cells) மேலும் உள்நோக்கி நகர்வதால் உடலின் நீளம் அதிகரித்து உடல் மேல்நோக்கி வளர்கின்றது. உடல் இரு சுவர் கொண்டதாக மாறுகின்றது. உட்சுவர் நீள் இழைச் செல்கள் கொண்டதாகவும் வெளிச்சுவர் நீள் இழை அற்ற செல்களைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகிறது. இம்முறை உட்குழிதலால் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளம் உருவாதல் (Gastrulation by Invagination) என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் பின் இவ்விளவுயிரி இரு செல்லடுக் குக் கருக்கோளம் (Gastrula) என அழைக்கப்படுகிறது. இக்கருக் கோளத்தின் வாய்ப்பகுதிக்கு கருக்கோளத்துளை (Blastopore) என்று பெயர். தரையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இப்பகுதி செல்களின் வளர்ச்சியால் மூடப்படுகிறது. அதன் பின் கருக் கோளத்தின் (Gastrula) வெளிச்சுவற்றிலிருந்து நாக்கு போன்ற நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன. இவை ஒட்டிக்கொள்ளக்கூடிய பிசு பிசுப்பான ஓர் திரவத்தைச் சுரக்கின்றன. இந்நீட்சிகள் இவ் வுயிரியின் உடலைத் தரையுடன் உறுதியாக இணைப்பதற்குப் பயன் படுகின்றன. இதையடுத்து இவ்விளவுயிரியின் உடலின் மேற் பகுதியில் ஓர் துளை தோன்றுகிறது. நாளடைவில் இதன் உடலின் இரு அடுக்கு செல்களும் தங்களுக்கிடையே இருக்கும் இடை வெளிக்குள் மிருதுவான ஓர் பொருளைச் சுரக்கின்றன. மேலும்

இச்செல்கள் கொயனோசைட்டுகள் (Choanocytes) போன்ற பல வித மாறுபட்ட செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வித மாற்றங்களுக்குப் பின் இவ்விளவுயிரி முழு வளர்ச்சி அடைந்த புழையுடலியாக மாறுகிறது. மேலும் இது உணவு உட்கொண்டு வளரும்போது இதன் உடலின் நீளம் அதிகரித்து முழுவளர்ச்சி நிலையை அடைகிறது.

மேற்கூறிய வளர்ச்சி நிலைகளை ஒலிந்தஸ் (Olynthus) என்ற புழையுடலியில் காணலாம்.

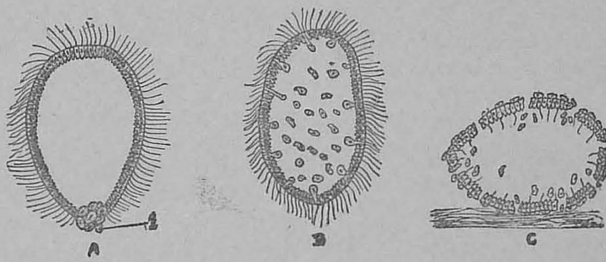
லியூகோ சொலினியாவில் கரு வளர்ச்சி :

லியூகோ சொலினியா (Leucosolenia) எனும் புழையுடலி இனத்திலும், கிளத்ரினு (Clathrina) என்னும் இனத்திலும் கரு வளர்ச்சி நிலைகள் மேற்கூறிய தன்மைகளினின்றும் மாறுபட்டுக் காணப்படுகிறது.

இவ்வினங்கள் கருக்கோளம் (Blastula) முட்டை வடிவம் கொண்டது. இதன் உள்ளே இடைவெளி காணப்படுகிறது. இதன் சுவர் நீள் இழைகள் கொண்ட ஒரு அடுக்கு செல்களால் ஆக்கப்பட்டது. இதன் கீழ்த் துருவத்தில் மட்டும் நீள் இழைகள் அற்ற வேறு சில செல்களும் காணப்படுகின்றன. இச்செல்களுக்கு ஆர்க்கியோசைட்டுகள் (Archaeo cytes) என்று பெயர். இவ்வினத்தில் இந்நிலைக்கு சீலோ பிளாஸ்டுலா (Ceelo blastula) என்று பெயர். இதிலுள்ள ஆர்க்கியோசைட்டுகளும், சில நீள் இழை கொண்ட செல்களும் தங்கள் நீள் இழைகளை இழந்து, இவ்விளவுயிரின் உடலின் மேற்பரப்பினின்று நகர்ந்து உடலின் உட்புறமுள்ள இடைவெளியை (Blastocoel) அடைந்து அதை நிரப்புகின்றன. இச்செல்கள் அமீபாவைப் போல் நகரக்கூடிய தன்மை பெற்றவை. இந்நிலையில் இவ்விளவுயிரி ஸ்டீரோ பிளாஸ்டுலா (Steroblastula) அல்லது பாரன்கைமுலா (Parenchymula) என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் வளர்ச்சி ஆம்பிபிளாஸ்டுலா (Amphiblastula) இளவுயிரியின் வளர்ச்சியினின்றும் மாறுபட்டது.

பாரன்கைமுலாவின் உடலின் உள்ளே நுழைந்து உருவான அமீபோசைட்டுகள் பின்பு நீள் இழை செல்களால் ஆக்கப்பட்ட சுவற்றைக் கடந்து வெளியேறி நீள் இழை செல்களின் மேல் படிந்து அவற்றின் மேல் மற்றுமோர் அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நிலையில் நீள் இழை செல்கள் தங்கள் நிலையை மாற்றிக்கொண்டு இதுவரை வெளிநோக்கி நீண்டிருந்த தங்கள் இழைகளை இளவுயிரியின் உடலின் உட்புறத்தை நோக்கித் திருப்பிக் கொள்கின்றன. இதன்பின் இந்த இளவுயிரி ஆம்பி

பிளாஸ்டுலா இளவுயிரியைப் போன்றே தன் உடலை ஓரிடத்தில் இணைத்துக் கொண்டு முழு வளர்ச்சி அடைகிறது.



படம் 17.

லியூகோ சொலினியாவின் கருவளர்ச்சி.

A. சீலோ பிளாஸ்டியூலா லார்வா. 1. ஆர்கியோசைட் தாய்செல்கள்; B. சில கசையிழை செல்கள் வெளிப்பகுதியினின்று உள்நோக்கி நகர்ந்து சென்று அமீபாய்டு செல் திரளாக மாறுதல். C. லார்வா இயக்கமின்றி தரையில் தங்கியபின் உள்ளிருக்கும் அமீபாய்டு செல்கள் கசையிழை செல்களின் வழியே நுழைந்து வெளியேறி புற அடுக்கு ஒன்றை அமைத்தலையும் கசையிழை செல்கள் திசைமாறி அமைதலும்.

புழையுடலிகளில் மேற் கூறிய இருமுறைகளால் இளவுயிரியின் வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இவ்விரு முறைகளிலும் பல நிலைகளில் ஒத்தும் சில நிலைகளில் வேறுபட்டும் காணப்படுகின்றன. இவ்விரு முறைகளிலும் நீள் இழை செல்கள் முதலில் வெளிப்புறமாக காணப்பட்டாலும் பின்பு இளவுயிரியின் உடலின் உட்புறமாக நகர்த்தப்படுகின்றன. ஆகையால் புழையுடலிகளின் திசுக்கள் மற்ற விலங்குகளின் புறப்படைக்கோ அல்லது அகப்படைக்கோ இணையானவைதானா என்பது இன்னும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை.

புழையுடலிகளின் கருவளர்ச்சி மற்ற பிராணிகளின் கருவளர்ச்சியினின்றும் மாறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. அதற்குக் காரணம் கீழ்காணும் சிறப்புத் தன்மைகளே. 1) ஸ்டொமோடோ பிளாஸ்டுலா நிலையில் செல்களில் நிகழும் எதிர் இடமாற்றம் (Inversion). 2) ஆம்பி பிளாஸ்டுலாவில் காணப்படும் செல்களின் இயக்கம். 3) லியூகோ சொலினியாவில் காணப்படும் செல்களின் இடப் பெயர்ச்சி. 4) இளவுயிரியின்

உடலின் அடிப்பகுதியின் வாய்த்துளை மூடப்படுதலும், உடலின் மேற்புறம் ஆஸ்குலம் (Osculum) தோற்றுதலும் ஆகும்.

புழையுடலிகள் வளர்ச்சி நிலையில் நீள் இழைச் செல்கள் பங்கேற்பதால், புழையுடலிகளின் நீள் இழைகளைக் கொண்ட பிராணிகளிலிருந்து தோன்றியிருக்கலாம் என கருதப்படுகிறது.

புழையுடலிகளில் பாலிலி இனப்பெருக்கம் :

இவற்றின் உடலில் தோன்றும் புதிய அரும்புகளின் மூலமாகவோ அல்லது பாலிலி முறையில் தோற்றுவிக்கப்படும் லார்வாக்களின் மூலமாகவும் கூட புழையுடலிகள் இனப்பெருக்கம் செய்ய முடியும். இவ்வாறு தோன்றும் பாலிலி முறை லார்வாக்கள் பொதுவாக சாதாரண முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்வதற்குச் சாதகமற்ற சூழ்நிலையில் தோன்றுகின்றன. இந்த லார்வாக்களினுடைய உடலின் வெளிச்சுவர் ஒரு அடுக்கு எபிதீலிய (Epithelium) செல்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச்சுவற்றுக்குள் பல அமீபோசைட்டுகளும் (Amoebocytes) சில சமயங்களில் கொயனோ சைட்டுகளும் (Choanocytes) கூடக் காணப்படுகின்றன. இந்த அமைப்பையுடைய லார்வாக்கள் தகுந்த சூழ்நிலை தோன்றும் வரை செயலற்றிடும். தகுந்த சூழ்நிலை தோன்றியவுடன் வளர்ந்து முழுவளர்ச்சி யடைந்த புழையுடலியாக மாறுகின்றன. சில சமயங்களில் புழையுடலியினுடைய கிளைகளில் ஒன்று அதன் உடலிலிருந்து பிரிந்து சென்று வேறு ஓர் இடத்தில் தன்னை இணைத்துக்கொண்டு வளர்ச்சியடைந்த புழையுடலியாக மாறுவதுமுண்டு.

இதைத்தவிர புழையுடலியின் உடலின் உட்புறம் தோன்றும் அரும்புகள் (Buds) அல்லது ஜெம்யூல்கள் (Gemmules) மூலமாகவும் புதிய உயிர் தோன்றுவதுண்டு. இம்முறை பொதுவாக நன்னீரில் வாழும் புழையுடலிகளிடத்தும் ஒரு சில கடல்வாழ் புழையுடலிகளிலும் காணப்படுகிறது. இவ்வித புழையுடலிகள் வெப்பம் மிகவும் அதிகமாக உள்ள இடங்களிலோ அல்லது மிகக் குறைவாக உள்ள இடங்களிலோ காணப்படுகின்றன. இவ்வித அரும்புகள் அல்லது ஜெம்யூல்கள் எவ்வித சூழ்நிலையிலும் பாதிக்காதவாறு பாதுகாப்பு பெற்றவை. ஆகவே இவை சாதாரணமாக இனப்பெருக்கம் செய்ய இயலாத சிக்கலான சூழ்நிலையிலும் தோன்றுகின்றன. ஜெம்யூல்கள் எவ்வித சூழ்நிலையிலும் வாழ தகுதி பெற்றவை என்பதனை சைகாஃப் (Zykoff) என்பவர் பரிசோதனைகள் மூலம் நிருபித்து உள்ளார். இவருடைய பரிசோதனையின்படி ஜெம்யூல்களை நீரற்ற காய்ந்த நிலையில் இரண்டு ஆண்டுகள் வைத்திருந்து மீண்டும் அவற்றை நீரில் மிதக்கச் செய்தாலும்

கூட அவை சிறிதும் பாதிக்கப்படாமல் எவ்வித மாற்றமுமின்றி இனப் பெருக்கத்தைத் தொடர்கின்றன என தெளிவுபடுத்தினர். மிகக் குளிர்ந்த நிலையிலும் கூட ஜெம்யூல்கள் பாதிக்கப்படுவதில்லை என்பதனை வெல்ட்னர் (Weltner) என்னும் விஞ்ஞானி கண்டறிந்திருக்கிறார். இவருடைய பரிசோதனைகளின்படி ஜெம்யூல்கள் O° Cக்கும் குறைந்த வெப்ப நிலையில் 17-நாட்கள் வைத்திருந்தாலும் கூட இவை தங்கள் தன்மையை இழக்காது. இனவிருத்தியைத் தொடர்கின்றன. மார்ஷல் (Marshall) என்னும் விஞ்ஞானியின் கூற்றுப்படி நன்னீரில் வாழும் புழையுடலிகள் இலையுதிர் காலங்களில், குளிரினாலும், உணவு இன்மையாலும் பாதிக்கப்பட்டு இறந்து விடுகின்றன. ஜெம்யூல்கள் குளிர்காலத்திலும் பாதிக்கப் படாமல் வாழ்ந்து அடுத்துவரும் இளவேனிற் காலத்தில் புதிய புழையுடலிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் புழையுடலிகள் கோடைகாலத்தில் பால்முறை இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் புதியதோர் தலைமுறையினைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு காலத்திற்கும், சூழ்நிலைக்கும் ஏற்றவாறு புழையுடலிகளில் பாலிலி தலைமுறையும் பால்முறை தலைமுறையும் தோன்றுகின்றன.

ஜெம்யூலின் அமைப்பு

மேற்கூறியவாறு தோன்றும் ஜெம்யூல் உருண்டை வடிவம் கொண்டது. இதன் வெளிப்புறம் ஓர் வெளியுறையும் அதன் நடுவில் உணவுப் பொருள்களுடன் கூடிய அமீபோசைட்டுகளும் காணப்படுகின்றன. இதன் மேற்புறம் மைக்ரோபைல் (Micropyle) என்ற ஓர் துளை காணப்படுகிறது. இத்துளை ஓர் சவ்வால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. ஜெம்யூலின் வெளியுறை இரு படலங்களால் ஆனது. வெளிப் படலமும், உள் படலமும் கைட்டின் (Chitin) என்ற பொருளால் ஆக்கப்பட்டவை இவ்விரு படலங்களுக்குமிடையே இருதலை கொண்ட நுண்முட்கள் (Amphidiscs) காணப்படுகின்றன. உட்படலத்திற்கும் வெளிப் படலத்திற்கும் இடையே பல காற்றறைகள் காணப்படுகின்றன. காற்றறைகள் இருப்பதால் ஜெம்யூல்கள் நீரில் மிதப்பது எளிதாகிறது. இக்காற்றறைக்குள் நுண்ணிய தாவரங்கள் தங்கி வாழ்கின்றன. ஜெம்யூல்கள் தகுந்த சூழ்நிலை வந்தவுடன் புழையுடலிகளாக மாறுகின்றன. இவ்வாறு மாறும்போது முதலில் ஜெம்யூலின் மேலுள்ள துளையை மூடியிருக்கும் சவ்வு அகற்றப்படுகிறது. இத்துளையின் வழியே உள்ளிருக்கும் அமீபோசைட்டுகள் வெளியேறி தங்களை ஓர் புதிய ஒழுங்கில் அமைத்துக்கொண்டு வரையறையுள்ள அமைப்பை (Differentiation) பெற்று புதியதோர் புழையுடலியைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஜெம்யூலின் தோற்றம்

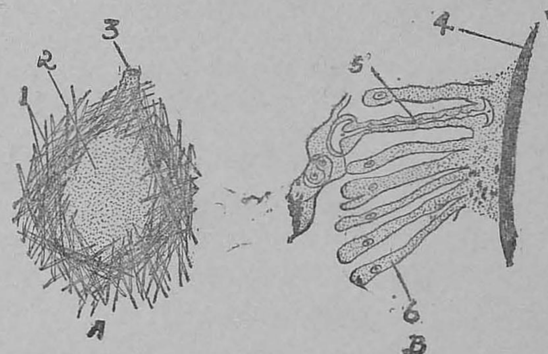
ஜெம்யூல்கள் புழையுடலிகளின் மீசன்கைம் (Mesenchyme) பகுதியின் அடிப்பகுதியினின்றும் தோன்றுகின்றன. முதலில் இப் பகுதியில் சில அமீபோசைட்டுகள் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் தொகுதி யாக அமைகின்றன. இதையடுத்து உணவுப் பொருட்களைக் கொண்ட ட்ரோபோசைட்டுகள் (Trophocytes) ஒன்றாகக்கூடி மற்றோர் தொகுதியை அமைக்கின்றன. ட்ரோபோசைட்டுகள் அமீபோசைட்டுகளுக்கு அருகில் நகர்ந்து சென்று அவற்றுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது ட்ரோபோ சைட்டுகளிலுள்ள உணவுப் பொருளானது அமீபோசைட்டுகளுக்குக் கடத்தப்படு கிறது. மேற்கூறிய இருவகைச் செல் தொகுதிகளையும் சூழ்ந்து மற்றுமோர் செல் தொகுதி உறைபோல் அமைக்கப்பட் டிருக்கிறது. இச்செல் தொகுதி கைட்டின் என்னும் பொருளைக் கொண்டு உறையின் உட்படலத்தை அமைக்கிறது, இப் படலத்தையடுத்து நுண்முட்களைத் (Spicules) தோற்றுவிக்கும் செல்கள் (Scleroblasts) தோன்றுகின்றன. இவை இருதலை நுண் முட்களைத் (Amphidiscs) தோற்றுவிக்கின்றன. இதையடுத்து மேல் அடுக்கு செல்கள் (Epithelial cells) நுண்முட்களுக்கு மேல் மற் றோர் மெல்லிய கைட்டின் படலத்தை உருவாக்குகின்றன. இவ் வாறு ஜெம்யூல் உருவாக்கப்பட்டவுடன், அதை உருவாக்க உதவிய ட்ரோபோசைட்டுகள், நுண்முட்களைத் தோற்றுவிக்கும் செல்கள், மேல் அடுக்கு செல்கள் ஆகியவை ஜெம்யூலினின்றும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட ஜெம் யூல் புழையுடலியின் உடலினின்றும் வெளியேறி இனப்பெருக்கத் திற்குத் தயாராகிறது.

மேற்கூறிய பண்புகளை உடைய ஜெம்யூல்கள் எஃபைடேஷியா (Ephydatia) மற்றும் ஸ்பாஞ்சில்லா (Spongilla) என்ற இனத்தைச் சார்ந்த புழையுடலிகளிலும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் ஸ்பாஞ் சில்லா இனத்திலுள்ள ஜெம்யூல்களில் இருதலை நுண்முட்கள் காணப்படுவதில்லை.

மேற்கூறியவாறு புழையுடலிகள் பாலிலி முறையிலும், பால் முறையிலும் இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. இவற்றைத் தவிர இவை இழந்த பகுதிகளைப் புதுப்பித்துக் கொள்ளவோ அல்லது தங்கள் உடலின் ஓர் சிறிய பகுதியிலிருந்து முழுவளர்ச்சியடைந்த புழையுடலியைத் தோற்றுவிக்கும் திறமையையும் (Regeneration) பெற்றிருக்கின்றன. இக்கருத்தை H. V. வில்சன் (Wilson) எனும் விஞ்ஞானி கீழ்க்காணும் பரிசோதனை மூலம் கண்டறிந்திருக்கிறார்.

ஒரு புழையுடலியின் உடலை மெல்லிய துணியில் வைத்துப் பிழிவதன் மூலம் அதன் உடலிலுள்ள செல்களைப் பிரித்துவிடலாம்

அவ்வாறு பிரிக்கப்பட்ட செல்கள் நீரில் விடப்பட்டதும் மீண்டும் செல்கள் சிறுசிறு தொகுதிகளாக இணைவதைக் காணலாம். இவ்



படம் 18.

புழையுடலியின் ஜெம்யூல்.

A. ஸ்பாஞ்சில்லாவின் ஜெம்யூலின் தோற்றம்;
B. ஜெம்யூலினுள் ஆம்பிடிங்குகளும் ஸ்கிளிரோ பிளாஸ்டுகளும் தோன்றுதல்
1. ஆர்கியோ சைட்டுகள்; 2. ஆம்பிடிஸ்க்ஸ்; 3. மைக்ரோ பைல்;
4. உறுதியான உள் உறை; 5. ஆம்பிடிஸ்க் உருவாதல், 6. ஸ்கிளிரோ: பிளாஸ்ட் செல்கள்.

வாறு இணைக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு தொகுதியும், ஓர் புழையுடலியாக வளர்கின்றது. இச் சோதனையின் போது புழையுடலியின் உடலின் செல்கள் பிரிக்கப்படும் போது அதிலுள்ள கொயனோசைட்டுகள் சிலவற்றைத் தவிர மற்றவை அழிந்து விடுகின்றன. ஆனால் அமீபோசைட்டுகள் அழிவதில்லை. அவை எஞ்சியிருக்கும் கொயனோசைட்டுகளைச் சூழ்ந்து ஓர் உறைபோல் தங்களை அமைத்துக் கொண்டு கொயனோ சைட்டுகளைப் பாதுகாத்து அவை தங்களை மீண்டும் சீராக அமைத்துக் கொள்வதற்கு உதவுகின்றன.

மேற்கூறிய பரிசோதனைப்படி இரு வேறுபட்ட சிறப்பினங்களைச் சேர்ந்த புழையுடலிகளின் செல்களைப் பிரித்து அவற்றைத் தொடர்பு கொள்ளச் செய்வதால் இரு சிறப்பினச் செல்கள் சிறிது நேரம் ஒன்றாக இணைந்திருந்தாலும் பின்பு அவை பிரிந்து தங்கள் சிறப்பினச் செல்களுடன் மட்டுமே இணைந்து வளர்கின்றன. இத் தன்மை புழையுடலிகளின் சிறப்பினப் பண்புகளை வலியுறுத்துவதாக அமைகிறது.

5. குழிக்குடலிகளில் (Coelenterata) கரு வளர்ச்சி முறைகள்

வகுப்பு : 1. ஹைட்ரோசோவா

(உ-ம்) 1. ஹைடிரா

ஹைடிரா ஒரு குழியுடலி (Coelenterate). இது அளவில் மிகச் சிறியது. குளம், ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளில் வாழக்கூடியது. இதன் உடல் நீண்ட குழல் போன்ற அமைப்புடையது. தன் உடலை ஓர் பாறையுடனே அல்லது தாவரத்துடனே இணைத்துக் கொள்ளவோ அல்லது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு நீந்தி செல்லவோ இதனால் இயலும்.

ஹைடிரா பாலிலி முறை மற்றும் பால் முறை ஆகிய இரு முறைகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்யவல்லது.

1. பாலிலி முறை இனப்பெருக்கம் : (Asexual Reproduction)

கோடைக் காலங்களில், இது வாழும் நீரில் உணவுப் பொருள்கள் அதிகமாகக் கிடைக்கும்போது பாலிலி முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. அப்போது, இதன் உடலின் குழல் போன்ற தண்டுப் பகுதியின் மேற்பரப்பில் ஓர் குறிப்பிட்ட இடத்திலிருக்கும் புறப்படை செல்கள் விரிந்து பிரிந்து புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு செல்கள் தோன்றுவதால் அப் பகுதியில் ஓர் மேடு தோன்றுகிறது. அம்மேடானது வெளிப்புறமாகப் பிதுக்கப்பட்டு ஓர் முளையாக (Bud) மாறுகிறது. இம் முளையில் அகப்படை, புறப்படை, மற்றும் மீசோக்ளியா ஆகிய அடுக்குகள் காணப்படுகின்றன, உடற்குழியின் தொடர்ச்சியும் இம்முளைக்குள் காணப்படும். இம்முளை மேலும் வளர்ந்தபின் இதன் நுனியில் வாய்மேடும் (Manubrum) அதன் நடுவில் வாய்த் துளையும் (Mouth opening) தோன்றுகின்றன, வாய்த்துளையைச் சூழ்ந்து பல நீள் கரங்கள் (Tentacles) தோன்றுகின்றன. இந்நிலை

யில் இது ஓர் ஹைடிராவின் தோற்றத்தைப் பெற்று விடுகிறது. இதன் அடிப்பகுதி தாயின் உடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பினும் இது தன் உணவைத் தானே பிடித்து உண்ணும் திறமையைப் பெறுகிறது. இதன்பின் இது தாயின் உடலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அடிப்பகுதி மேலும் மேலும் சுருங்குவதால் அப்பகுதி துண்டிக்கப்பட்டு இச்சிறு ஹைடிராவானது தாயிடமிருந்து விலகி சுயேச்சையாக நீந்திச் சென்று வாழத் தொடங்குகிறது.

சில சமயங்களில் ஒரு தாய் ஹைடிரா பல முளைகளைத்தோற்றுவிக்கலாம். அவ்வாறு புதிதாகத் தோன்றும் முளையானது தாயிடமிருந்து பிரிவதற்கு முன்பே தானே புதிய முளைகளைத் தோற்றுவிப்பதும் உண்டு. இவ்வாறு பல முளைகளைக்கொண்ட ஹைடிரா பார்ப்பதற்கு ஒரு கூட்டிருப்பைப் (Colony) போலத் தோன்றும்.

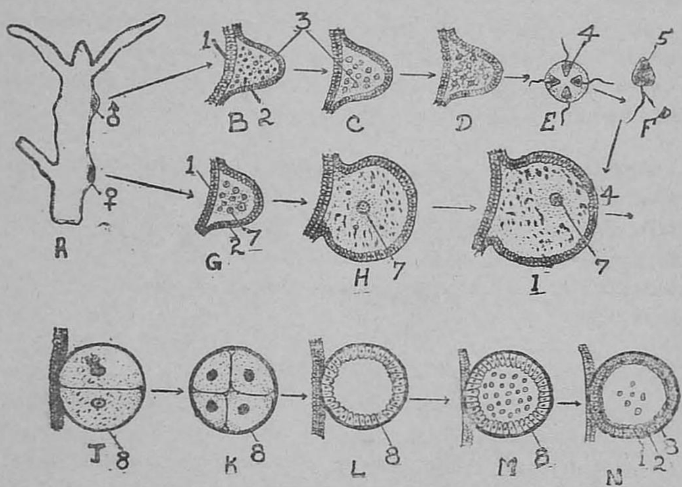
பால்முறை இனப்பெருக்கம் (Sexual Reproduction)

ஹைடிரா பொதுவாக இலையுதிர் காலத்தில் பால்முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. ஆனால் மற்ற பருவ காலங்களிலும் கூட அது வாழும் நீரின் வெப்ப நிலையைக் குறைப்பதன் மூலம் பால்முறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுமாறு தூண்ட இயலும். பொதுவாக ஹைடிராவில் ஒரே உயிரியல் இரு பாலுக்கான இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. ஆகவே இது ஒரு இருபாலி (Hermophrodite). இதில் விந்தகம் உடலின்மேல் நுனியின் அருகிலும், அண்டப்பையானது உடலின் கீழ் நுனியின் அருகிலும் தோன்றுகின்றன. ஆனால் ஒரு உயிரியின் விந்தணு அதே உயிரியின் அண்டத்துடன் இணைவதற்கு வாய்ப்பில்லை. ஏனெனில் விந்தகமும், அண்டப்பையும் வெவ்வேறு காலங்களில் முழுவளர்ச்சி யடைந்து தங்கள் இனப்பெருக்க செல்களை உருவாக்குகின்றன. ஹைடிரா ஒலிகாக்டஸ் (Hydra oligactus) என்ற சிறப்பினத்தில் இருபாலுக்கான உறுப்புகளும் வெவ்வேறு உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன. ஆகவே இச் சிறப்பினத்தைச் சார்ந்த ஹைடிராக்கள் ஒரு பாலிகளாகும் (Unisexuals).

விந்தணுத் தோற்றம் :

ஹைறடிராவின் விந்தகங்கள் உடலின் அடிப் பகுதியின் அருகில் காணப்படுகின்றன. இவை முக்கோண வடிவம் கொண்ட பிதுக்கங்களாக (Bulging) காணப்படுகின்றன. விந்தகத்திற்குள் இடைநிலை செல்களிலிருந்து (Interstitial cells) தோன்றிய பல சிறு பைகள் (cysts) காணப்படுகின்றன. இந்தப் பையானது ஒரு இடையீட்டுச் செல்லிலிருந்தோ அல்லது பல இடையீட்டுச் செல்களில் இருந்தோ தோன்றலாம். பல செல்களிலிருந்து தோன்றி

யிருக்குங்கால், பைகளின் (Cysts) முற்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கும் இடையீட்டுச் செல்கள் விந்தணுவைத் தோற்றுவிக்கும் இனப்



படம் 19.

ஹைடிராவின் கருவளர்ச்சி

A. விந்து சுரப்பியும், அண்டச் சுரப்பியுமுடைய முதிர் உயிரி ;
B, C. D, E. F விந்து செல்களின் தோற்றம் ;
G. H அண்டச்சுரப்பியின் தோற்றம் ;
I. கருவுறுதல்;
J, K. கருவுற்ற அண்டச் சுரப்பியில் செல் பிரிவு;
L. கருக்கோளம் ;
M. N. இரு செல்லடுக்கு கருக்கோளம் தோன்றுதல்:
1. அகப்படை; 2. புறப்படை; 3. உருவாகும் விந்து;
4. விந்து; 5. விந்துவின் தலை; 6. வால்;
7. அண்டம்; 8. வெளியுறை;

பெருக்க அணுமூலச் செல்களாக (Primordial germ cells or primary Spermatogonium) மாறுகின்றன.

இவ்வாறு தோன்றும் இனப் பெருக்க அணு மூலச்செல் மறைமுகச் செல்பிரிவு அல்லது மைடாசிஸ் (Mitosis) எனும் முறையில் பல செல்களாகப் பிரிகிறது. இவ்வாறு பிரிந்த செல்கள் இரண்டாம் நிலை ஸ்பெர்மடோ கோனியங்களாக (Secondary spermatogonia) மாறுகின்றன. இவை மேலும் மாறுதலை அடைந்து விந்தணு மூலச் செல்களாக (Spermatocytes) மாறுகின்றன: விந்தணு

செல்லானது இரண்டு முறை வளர்ச்சிக்கான செல் பிரிவின் மூலம் பல செல்களாகப் பிரிகிறது. இச்செல் பிரிவுகளில் ஒன்று குறைக்கும் செல் பிரிவாகும் (Reduction division). விந்தணு மூலச் செல்லானது இரு முறை பிரிவதன் மூலம் நான்கு உட்கருக்களைத் (Nuclei) தோற்றுவிக்கிறது. இவற்றிலிருந்து நான்கு விந்தணு மூலங்கள் (Spermatids) தோன்றுகின்றன. அவற்றில் ஒவ்வொன்றும் ஒரு விந்தணுவாக (Sperm) மாறுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் விந்தணுவானது அளவில் மிகச் சிறியது. இதன் முற்பகுதியில் உட்கருவைக் கொண்ட பருத்த தலையும், அதையடுத்து ஓர் இடைப்பகுதியும் அல்லது உடற் பகுதியும் காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் சென்ட்ரியோல் (Centriole) காணப்படுகிறது. இப்பகுதியைத் தொடர்ந்து மெல்லிய நீண்டதோர் வால் காணப்படுகிறது, இந்த வாலானது எப்போதும் அசைந்து கொண்டேயிருக்கும் ஹைடிராவின் பல இனங்களில் விந்தகத்தின் மேற் பரப்பில் சிறு குமிழ் போன்ற உறுப்பு தோன்றுகிறது. இக்குமிழின் வழியே விந்தணுக்கள் வெளியேறுகின்றன. ஆனல் பழுப்பு நிற ஹைடிராவில் (Brown hydra) விந்தணுக்கள் விந்தகத்தின் மேற் பரப்பில் தோன்றும் சிறு பிரிவுகளின் வழியே வெளியேறுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் விந்தணுக்கள் எண்ணிக்கையில் மிகவும் அதிகமாய் இருக்கும்.

அண்டத்தின் தோற்றம் (Oogenesis)

அண்டங்கள் (Eggs) அண்டப் பையினின்றுத் தோன்றுகின்றன. அண்டப் பைகள் ஹைடிராவின் உடலின் கீழ்ப் பகுதியினின்றும் தோன்றுகின்றன. சில இனங்களில் ஒரே ஒரு அண்டப் பைதான் தோன்றும். ஆனல் ஹைடிரா ஆலிகாக்டஸ் (Hydra oligactus) என்னும் இனத்தில் எட்டு அண்டப் பைகள் தோன்றுகின்றன. அண்டப்பை தோன்றும் முறையானது விந்தகம் தோன்றும் முறையை ஒத்திருக்கிறது. ஹைடிராவின் உடலினுள்ள இடையீட்டுச் செல்கள் எண்ணிக்கையில் பெருகி இனப்பெருக்க மூலச் செல்களைத் (Germ mother cells) தோற்றுவிக்கின்றன. இச் செல்களின் இடையிலுள்ள அண்ட மூலச் செல் (Oocyte) அளவில் பெரிதாகிப் பெரியதோர் உட்கருவைத் தோற்றுவிக்கிறது. இது அமீபாவைப் போன்று பொய்க் கால்களை உண்டாக்கிக் கொண்டு தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள இடையீட்டுச் செல்களையெல்லாம் உண்டு, அவற்றை தன் கருவளர்ச்சிக்கான உணவிற்காக(யோக்காக Yolk) மாற்றிவிடுகிறது. இந்நிலையில் அண்ட மூலச் செல் அளவில் பெரிதாகக் காணப்படுகிறது. இது இருமுறை, வளர்ச்சிக்கான செல் பிரிவை (Maturation Division) பெற்று இருதுருவ திரஅகளை (Polar bodies) வெளிப்படுத்துகிறது. இதன் விளைவாகத் தோன்றும்

அண்டச் செல்களில் குரோமோசோம்களின் நாண்களின் (Cromosomes) எண்ணிக்கை 12லிருந்து 6 ஆகக் குறைக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு தோன்றும் முழுவளர்ச்சி பெற்ற (Mature) அண்டம் உருண்டை வடிவம் கொண்டது. அதன் உட்புறம் பல மஞ்சட் கருத்துகள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக ஒவ்வொரு அண்டப் பையினுள்ளும் ஓர் அண்டம் காணப்படும். இதனால் ஹைட்ரா விரிடிஸ் (Hydra viridis) என்னும் சிறப்பினத்தில் இரு அண்டங்களும் காணப்படுகின்றன. அண்டம் தோன்றிய பின் அது வளர்ந்து அளவில் பெரிதாவதால் அது அண்டப் பையின் வெளிப்புறச் சுவற்றைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியேயுள்ள நீரை யடைகிறது. இவ்வாறு வெளியேறிய பின்னும் அண்டம் தாயின் உடலுடன் ஓர் அகன்ற காம்பின் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அண்டம் தன்னைச் சூழ்ந்து ஜெலாட்டின் (Gelatin) என்ற திரவத்தால் ஓர் உறையை அமைத்துக் கொள்கிறது.

கருவுறுதல்

விந்தகத்தில் உருவாகும் விந்தணுக்கள் வெளியேறி அண்டத்தை அடையும் வரை நீந்தி அண்டத்தின் வெளியுறையைத் துளைத்துக் கொண்டு அண்டத்தின் உட்பகுதியை அடைகின்றன. இவ்வாறு பல விந்தணுக்கள் அண்டத்தினுள் நுழைந்தாலும் கூட ஒரேயொரு விந்தணு மட்டுமே அண்டத்துடன் இணைகிறது. இம் முறைக்கு கருவுறுதல் (Fertilization) என்றும் இவ்வாறு கருவுற்ற அண்டத்திற்கு கருமுட்டை (Zygote) என்றும் பெயர். விந்தணுவின் உட்கருவும் அண்டத்தின் உட்கருவும் இணைவதால் தோன்றும் உட்கரு கருமுட்டையின் உட்கரு (Zygote Nucleus) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அண்டம் பிராணியின் உடலில் இருந்து வெளியேற்றப்பட்டு சிறிது நேரத்திற்குள் கருவுறுவிட்டால் அது இறந்து அழிந்துவிடும்.

கருவளர்ச்சி

கருவுறுதல் நிகழ்ந்த உடனே கருவளர்ச்சி தொடங்குகிறது. இந்நிலையில் அண்டமானது தாயின் உடலுடன் ஒட்டியே காணப் படுகிறது. கருவுற்ற அண்டம் முழுமையாகப் பிரிகிறது (Holoblastic) இவ்வாறு பிரிவதால் தோன்றும் செல்கள் யாவும் சம அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன. இவை யாவும் சேர்ந்து உருண்டையான ஓர் பந்தைப் போல் காட்சியளிக்கின்றன. இந்நிலையில் கருவானது பிளாஸ்டியூலா (Blastula) என்று அழைக்கப்படும். இதற்குள்ளே ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது. இதற்கு பிளாஸ்டோசீல் (Blastocoel) என்று பெயர். இப்பந்தின் சுவர் ஒரு அடுக்குச் செல்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவை சம அளவுள்ளவை.

அவை பிளாஸ்டோமியர்கள் (Blastomeres) என்று அழைக்கப்படு கின்றன. இச் செல்களில் சில சுவற்றிினின்றும் விலகி பந்தின் உட்புறத்தை நோக்கி நகர்கின்றன. வேறுசில செல்கள் தாங்கள் இருந்த இடத்திலிருந்தவாறே இரண்டாகப் பிரிந்து புதியதோர் செல் அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இம்முறைக்கு செல்லடுக்குப் பிரிதல் (Delamination) என்று பெயர். இவ்விருமுறைகளினு லும் புதிதாகத் தோன்றும் செல்கள் பிளாஸ்டோசீல் (Blastocoel) என்ற இடை வெளியை கொண்ட ஒருசெல் அடுக்கு உயிரியை இடைவெளியற்ற இருசெல் அடுக்கு உயிரியாக மாறுகிறது. பிளாஸ்டோமியர் செல்களிலிருந்து புதிதாகத் தோன்றிய செல்கள் அகப்படைத் திசுவை தோற்றுவிக்கின்றன. அதற்கு வெளியே யுள்ள திசுக்கள் புறப்படைத் திசுவைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதையடுத்து இருசெல் அடுக்கு உயிரியின் அகப்படைத் திசுக்களுக் கிடையே காஸ்ட்ரோசில்(Gastrocoel) என்ற இடைவெளி தோன்று கிறது. இந்நிலையில் கருவின் புறப்படைத் திசுக்கள் இரு அடுக்கி கள் கொண்டதோர் உறையைச் சுரக்கின்றன. இந்த உறை கருவைப் பாதுகாக்கின்றது. இவ்விரு உறைகளில் வெளியுறை யானது கடினமானதாகவும், முட்களைக்கொண்டதாகவும் காணப் படுகிறது. ஆனல் உள்ளுறையானது வழவழப்பாகவும், மிருது வானதாகவும் உள்ளது. உறையின் தன்மையைக் கொண்டு பல சிறப்பினங்களைச் சேர்ந்த ஹைடிராக்களின் கருக்களையும் இனம் கண்டுகொள்ள இயலும். இந்நிலையில் இருசெல் அடுக்கு உயிரி தன் தாயின் உடலிலிருந்து பிரிந்து கீழேயுள்ள சகதியில் விழலாம். சில நேரங்களில் அது தன் உறையிலுள்ள முட்களின் உதவியால் அருகிலுள்ள பாறை, கல் அல்லது செடியுடன் தன்னை இணைத்துக் கொள்கிறது. ஹைடிரா ஒலிகாக்டிஸ் (Hydra Oligactis) என்னும் சிறப்பினத்தில் மேல் உறை தோன்றும் முன்பே இருசெல் அடுக்கி உயிரியானது தாயின் உடலினின்றும் பிரிந்து சென்று அருகிலுள்ள தாவரங்களுடன் தன் உடலை இணைத்துக் கொள்கிறது.

இவ்வாறு உறையால் பாதுகாக்கப்பட்ட கருவானது பல வாரங்களுக்கு செயலற்றிருந்து (Dormant) அடுத்த வசந்த காலம் வரும்வரை ஒருவித மாற்றமும் இன்றி காணப்படுகிறது. இந்நிலை மிகவும் பயனுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது, ஏனெனில் கருவானது வெப்பத்தாலோ, குளிரினுலோ பாதிக்காமல் பாதுகாக்கப்பட்டு இப்பிராணியினம் அழிந்துவிடாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இந்த உறக்க நிலையிலேயே (Resting Stage) கருவானது நீரோட்டங்க ளாலோ, காற்றினுலோ அல்லது பிராணிகளின் கால்களில் ஒட்டிக் கொள்ளும் சகதியின் மூலமாகவோ நீருள்ள வேறு குளங்களுக்குக் கடத்திச் செல்லப்படுகிறது. காலநிலை மாறி தகுந்த சூழ்நிலைகள் மீண்டவுடன் கருவிற்குத் தேவையான நீரும் வெப்பமும் கிடைக்

கின்றன. உடனே கருவளர்ச்சி தொடர்கிறது. கருவின் புறப் படைத் திசுவிலிருந்து இடையிட்டுச் செல்கள் (Interstitial cells) தோன்றுகின்றன. புறப்படைக்கும், அகப்படைக்கு மிடையில் நடுப்படைத்திசு தோன்றுகிறது. இதுவரை உருண்டை வடிவம் கொண்டிருந்த கருவானது நீண்டு முட்டை வடிவத்தை அடை கிறது. கருவின் ஓர் நுனியில் பல நீட்சிக் கரங்கள் ஒரு வட்டமான அமைப்பில் தோன்றுகின்றன. இக்கரங்களின் இடையில் வாய்த் துளையானது தோன்றுகிறது. இவ்வாறு கருவானது வளர்ச்சி யடைந்தவுடன் கருவின் வெளியுறையானது உடைந்து உள்ளிருக் கும் சிறிய ஹைடிராவானது வெளிவருகிறது. இதுமேலும் வளர்ச்சி யடைந்து முழுவளர்ச்சி பெற்ற ஹைடிராவாக மாறுகிறது. ஹைடிராவின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் கருவானது நேரடியாக வளர்ந்து ஹைடிராவாக மாறுகிறது. இடையில் லார்வா நிலை கிடையாது.

ஹைடிராவில் மீள் வளர்ச்சி (Regeneration)

ஒரு பிராணி தான் இழந்துவிட்ட அல்லது பழுதுபட்ட திசுக்களை புதுப்பித்துக் கொள்ளும் திறனுக்கு மீள் வளர்ச்சி (Regeneration) என்று பெயர். இந்நிலை பொதுவாக பிராணியின் உடல் எதிர் பாராத வகையில் விபத்தினால் பாதிக்கப்படும்போது காணப் படுகிறது. பரிசோதனைகளின் போது பிராணிகளில் இவ்வித நிலையினைத் தூண்டி அவை எவ்வாறு செயல்படுகின்றன என்பதைக் காணலாம். ஹைடிராவுக்கு மீள் வளர்ச்சித் தன்மை உண்டு என்பதை 1744-ஆம் வருடம் ஆப்ரஹாம் டிரெம்லி (Abraham-Tremley) என்பவர் கண்டறிந்தார். மீள் வளர்ச்சித் தன்மை மற்ற குழியுடலிகளிலும் சில முதுகெலும்புகளிலும் காணப்பட்டாலும் கூட ஹைடிராவில் மிகச்சிறப்பாகக் காணப்படுவதால் பொதுவாக ஹைடிராவே, இவ்வித பல சோதனைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படு கிறது.

ட்ரெம்லி நடத்திய பரிசோதனைகளின்போது ஒரு ஹைடிராவின் உடல் பல சிறு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டது. ஆனால் ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு முழு ஹைடிராவாக வளர்ந்து விட்டது. அவ்வாறு வெட்டப்படும் ஒவ்வொரு துண்டும் $\frac{1}{6}$, மில்லி மீட்டருக்கும் அதிக மான குறுக்களவு கொண்டதாக இருக்கவேண்டும். அதை விட அளவில் சிறிய துண்டிலிருந்து புதிய ஹைடிரா தோன்ற இயலாது என்பது பரிசோதனை வாயிலாக கண்டறியப்பட்டது.

இவ்வாறு வெட்டப்பட்ட துண்டுகளின் வாயை ஒட்டிய பகுதி களினின்று புதிதாகத் தோன்றும் ஹைடிராவின் வாயும் நீட்சிக் கரங்களும் அடித்தட்டை (basal disc) ஒட்டிய பகுதியிலின்று புதிய

பிராணியின் அடித்தட்டுப் பகுதியும் தோன்றுகின்றன. இதற்கு அப்பிராணியில் காணப்படும் துருவநிலை (Polarity) காரணமாகும்.

மேலும் ஹைடிராவின் ஒரு பகுதியை வெட்டி மற்றொரு ஹைடிராவின் உடலின் ஓர் பகுதியுடன் இணைத்தால் இவ்விரு பகுதிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து கொள்கின்றன.

ட்ரெம்பிலேயின் பரிசோதனைப்படி ஒரு ஹைடிராவின் வாய்ப் பகுதியை இரண்டாகப் பிளந்துவிட்டால் பிளவுபட்ட இரு பகுதிகளும் 'Y' வடிவில் பிளந்த நிலையில் நீட்சிக்கரங்களுடன் வாயையும் கொண்ட இரு தலைப்பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு ஒரே ஹைடிராவிலிருந்து ஏழு தலைகளை தோற்றுவிக்க இயலும் என்பதனை சோதனைகள் மூலம் ட்ரெம்பிலே காட்டியுள்ளார்.

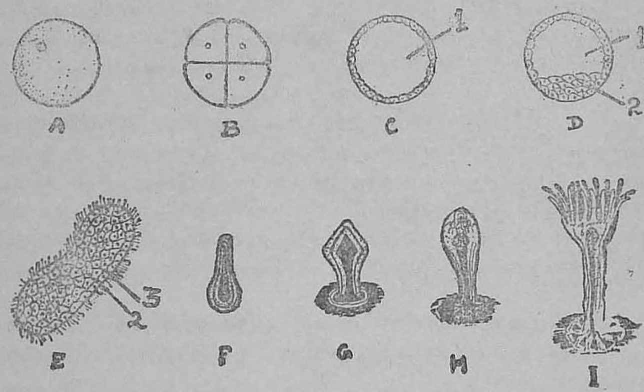
பால் முறை, பாலிலி முறை ஆகியவற்றைத் தவிர மீள் வளர்ச்சியின் காரணமாகவும் ஹைடிரா எண்ணிக்கையில் பெருக முடியும்.

(உ-ம்) 2. ஒபிலியா (Obelia)

ஒபிலியாவின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் பாலிப் (Polyp), மெடுசா (Medusa) என்ற இருநிலைகள் காணப்படுகின்றன. பாலிப் ஒரே யிடத்தில் இணைக்கப்பட்டு பாலிலி முறையில் இனப் பெருக்கம் செய்யக்கூடியது. இம்முறையில் இது சிறிய குடைபோன்ற மெடுசாக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இம்மெடுச்சாக்கள் நீரில் நீந்தி பல இடங்கட்கும் செல்லக் கூடியவை. இவற்றில் ஆண், பெண் என்ற இரு வகையான மெடுசாக்கள் உண்டு. இவற்றின் இனப் பெருக்க அணுக்கள் பால் முறையில் இணைந்து மீண்டும் பாலிப்பை உருவாக்குகின்றன. ஆகவே ஒபிலியாவின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் பாலிலி முறை இனப்பெருக்கம் தலைமுறையான (Asexual generation) பாலிப், பால் முறைத் தலைமுறையான (Sexual generation) மெடுசாக்களை உருவாக்குகிறது. மெடுசாவிலிருந்து மீண்டும் பாலிப்புகள் தோன்றுகின்றன. இம் முறைக்குத் தலைமுறை மாற்றம் (Alternation of generation) என்று பெயர்.

ஒபிலியாவில், மெடுசா நிலையில் ஆண் மற்றும் பெண் என்று இருவகைகள் உண்டு. ஆகவே மெடுசா நிலையில் பால் வழி இனப் பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இனப்பெருக்கத்தின்போது ஆண் மற்றும் பெண் ஆகியவற்றின் இனப்பெருக்க செல்கள் மெடுசாக்களின் உடலிலிருந்து வெளியேறி சூழ்ந்துள்ள நீரையடைந்ததும் ஆண் பெண் ஆகிய இனப்பெருக்கச் செல்கள் இணைந்து கருவுறுதல் நிகழலாம், சில சமயங்களில் ஆண் இனப்பெருக்க செல்லானது பெண்

மெடுசாவின் உடலினுட் சென்று அங்கிருக்கும் பெண் இனப் பெருக்கச் செல்லை கருவுறச் செய்வதுமுண்டு.



படம் 20

ஒபீலியாவின் கருவளர்ச்சி

A. கருமுட்டை ;
B. பிளவிப் பெருகல் ;
C. கருக்கோளம் ;
D. ஈரடுக்கு கருக்கோளம் ;
E. பிளானுலா மாறு இளம் உயிரி ;
F. முதல் I. வரை—பிளானுலா மேற்பரப்பில் ஒட்டிக்கொண்டு முழு வளர்ச்சி யடையும் நிலைகள் ;
1. கருக்கோளக் குழி;
2. அகப்படை;
3. புறப்படை.

கருவளர்ச்சி

கருவுற்ற முட்டையானது பல செல்களாக முழுமையாகப் பிரிந்து (Holoblastic) ஓர் பந்துபோன்ற வடிவத்தைப் பெறுகிறது. இந்நிலையில் கருவானது மொருலா (Morula) என்று அழைக்கப் படுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து மொருலாவின் உட்பகுதி யில் ஓர் இடைவெளி தோன்றுகிறது. இந்நிலையில் மொருலா கருக்கோளம் (Blastula) என்று அழைக்கப்படும். இதன் சுவற்றிலுள்ள செல்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் காணப்படுகின்றன. இச்சுவற்றின் உட்புறமுள்ள செல்கள் தனியே பிரிந்து உட்புறமாக மற்றோர் செல் அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இம்முறைக்கு செல் அடுக்குப் பிரிதல் (Delamination) என்று பெயர். இவ்வாறு இரு அடுக்கு செல்கள் தோன்றிய பின் கருவானது இரு செல்

அடுக்குக் கருக்கோளம் (Endoderm) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இருசெல் அடுக்கு கருக்கோளத்தின் (Gastrula) உட்புறம் ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது. இதற்கு கேஸ்ட்ரோசீல் என்று பெயர். கேஸ்ட்டுலாவின் சுவற்றிலிருந்து மேலும் பல செல்கள் தோன்றி அவை கேஸ்ட்ரோசீலே மூடிவிடுகின்றன. இதுவரை உருண்டையாயிருந்த கருவானது இப்போது சற்று நீண்டு காணப் படுகிறது மேலும் இதன் மேற்பரப்பு முழுவதும் பல நுண்ணி ழைகள் (Cilia) தோன்றுகின்றன. இந்நிலேயில் கருவானது தன்னேச் சூழ்ந்துள்ள நீரில் நீந்துகிறது. இந்நிலேயில் இவ்வுயிர்க்கு பிளானுலா (Planula) லார்வா என்று பெயர். இதற்கு வாய் கிடையாது. இந்த லார்வா நீள்வட்ட வடிவம் கொண்டது. இதன் புறப்படைத்திசு பல நுண்ணிழைகளேக் கொண்டது. இதன் உட்பகுதி முழுவதும் அகப்படைத் திசுவால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இந்த அகப்படைத்திசுக்களுக்கிடையே தோன்றும் ஓர் சிறிய பிள வானது பெரிதாகி இவ்வுயிரியின் உடற்குழியை அமைக்கின்றது. இந்த லார்வாவில் குறிப்பிடத்தக்க துருவ அமைப்பு (Polarity) காணப்படுகிறது இது அகன்றதோர் முற்பகுதியையும் குறுகிய தோர் பிற்பகுதியையும் கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது.

இந்நிலேயிலேயே இந்த லார்வாவின் பல வகையான திசுக் களும், தெளிவான, ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை வேறுபடுத்தி அறியக்கூடிய அளவில் மாறுபாடுகளுடன் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, தூண் எபிதீலியத்திசு, சுரப்பி எபிதீலியத்திசு, தசை நீட்சிகள், கொட்டும் செல்கள் (Nematocysts) ஆகியவை உணர்ச்சியை அறியும் நரம்புத் திசுக்கள் உடலின் முற்பகுதியில் அதிகம் காணப்படுகின்றன.

சில நாட்கள் நீரில் நீந்தியபின் பிளானுலா லார்வா கடலி லுள்ள பாறை, தாவரம் அல்லது மரப்பலகைகள் ஆகியவற்றுடன் தன் உடலே இணேத்துக்கொள்கிறது. அவ்வாறு இணேக்கப்பட்ட பின் லார்வா வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடைகிறது. லார்வாவின் உடலின் முற்பகுதி பாறையுடன் இணேக்கப்பட்டிருக் கின்றது. இப்பகுதியில் இணேப்பிற்கான ஓர் தட்டு தோன்றுகிறது. லார்வாவின் உடலின் பிற்பகுதியான இணேக்கப்படாத பகுதியில் வாயும், வாயைச்சூழ்ந்து வாய்மேடும், வாய்மேட்டின் விளிம்பு களில் பல நீள் கரங்களும் தோன்றுகின்றன. இந்நிலேயில் லார்வா வின் தோற்றம் ஒரு ஹைட்ராவை ஒத்திருப்பதால் இந்த லார்வா ஹைட்ருலா (Hydrula) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஹைட்ருலா பாலிலி முறையில் பல முளேகளேத் தோற்றுவித்து அவற்றிலிருந்து புதிய ஒபிலியாக்களேத் தோற்றுவிக்கிறது. இப்புதிய உயிரிகளும் தாயின் உடலுடன் சேர்ந்திருப்பதால் ஒபிலியா கூட்டிருப்பு (Colony) தோன்றுகிறது.

மெடுசாவின் வளர்ச்சி

மெடுசா (Medusa) என்பது ஒபிலியாவின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் இனப்பெருக்கம் செய்வதற்கென்றே தோன்றும் ஓர் பருவம். இது நீரில் நீந்தக்கூடியது. ஆகவே இனப்பெருக்கம் செய்து புதிய ஒபிலியாக் காலனிகளை பல்வேறு இடங்களிலும் பரவச்செய்யும் தன்மை வாய்ந்தது. மெடுசா ஒபிலியாவின் பிளாஸ்டோஸ்டைல் (Blastostyle) என்னும் பாலிப் நிலையில் காணப்படும் பைபோன்ற பகுதியின் உட்புறத்தினின்றும் சிறு முளைபோலத் தோன்றுகிறது.

வசந்தகாலத்திலும், கோடைகாலத்திலும் பிளாஸ்டோஸ்டைலிலிருந்து பல சிறு முளைகள் தோன்றுகின்றன. அவற்றில் ஒவ்வொன்றும் வளர்ச்சியின் வெவ்வேறு நிலைகளில் காணப்படலாம். இவ்வாறு முளை தோன்றும்போது, முதலில் பிளாஸ்டோஸ்டைலின் அறையானது வெளிச்சுவரான சீனோசார்க்கை (Coenosarc) வெளிப்புறம் தள்ளி, வெளிப்புறமாக ஒரு பிதுக்கத்தை (Protruberance) தோற்றுவிக்கிறது. இப்பிதுக்கமானது அளவில் பெரிதாகி ஒரு பைபோன்ற அமைப்பைப் பெற்று, இப்பையையும் பிளாஸ்டோஸ்டைலையும் இணைக்கும் பகுதி நீண்டு ஒரு காம்பு போல் மாறுகிறது. இப்பையின் உள்ளறை பிளாஸ்டோஸ்டைலின் உள்ளறையுடன் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் அதன் சுவற்றின் அமைப்பு பிளாஸ்டோஸ்டைலின் சுவற்றின் அமைப்பை ஒத்திருக்கின்றது. இச்சுவற்றின் வெளிப்புறம் புறப்படையும், உட்புறம் அகப்படையும். இடையே மீசோக்ளியாவும் காணப்படுகின்றன.

இந்நிலையில் அப்பையின் மேல் நுனியிலிருக்கும் புறப்படைத் திசுவானது இரு அடுக்குகளாகப் பிளவுபடுகிறது. இவற்றில், உள் அடுக்கானது மீண்டும் இரண்டு அடுக்குகளாகப் பிளவுபடுகிறது. இவ்விரு அடுக்குகளுக்கு மிடையே ஓர் இடைவெளி தோன்றுகிறது. இதற்கு மணிமூல அறை (Bell rudiment) என்று பெயர். இவ்வறையின் உட்புறமிருக்கும் அகப்படையும், புறப்படையும் வெளிநோக்கிப் பிதுங்கி மணிமூல அறைக்குள் வாய்சூழ் மேடாக மாறுகிறது. இதைத்தொடர்ந்து மணிமூல அறையானது மேலும் அகன்று மெடுசாவின் குடைக்கீழ் அறையாக (Sub-umbrellar cavity) மாறுகிறது. குடைகீழ் அறையின் உள் பரப்பு முழுவதும் புறப்படையால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாறு உருவாகும் மெடுசாவின் வெளிப்பரப்பும் புறப்படையால் மூடப்பட்டிருக்கின்றது. இதன் வாய் சூழ்மேடு நீண்டு வளருமாறு மெடுசாவின் உள் விளிம்பில் எல்லா இடங்களிலும் புறப்படையானது துண்டிக்கப்படுகின்றது. இவ்வாறு துண்டிக்கப்பட்ட புறப்படையானது விளிம்பு முழுவதும் உள்நோக்கி வளைந்து

காணப்படுகிறது. இது விலம் (Velum) என்று அழைக்கப்படும். பல உயிரிகளைச் சார்ந்த மெடுசாக்களிலும் விலம் என்ற விளிம்பானது நிலைத்து காணப்படுகிறது. ஆனால் ஒபிலியாவில் வீலமானது படிப்படியாகக் குறைந்து மெலிந்து காணப்படுகிறது. இதையடுத்து வாய்சூழ்மேட்டின் உச்சியில் வாய்த்துளை தோன்றுகிறது. மெடுசாவின் விளிம்பில் இருந்து பல, விரல் போன்ற நீள் கரங்கள் தோன்றுகின்றன. இந்நீள் கரங்களுக்குள் இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன.

இவ்வாறு மெடுசா உருவாக்கப்பட்ட பின், மெடுசாவை பிளாஸ்டோஸ்டைலுடன் இணைக்கும் காம்பு துண்டிக்கப்பட்டு, கோனோதிக்கா (Gonotheca) என்னும் இனப்பெருக்கப் பையினின்றும் மெடுசா வெளியேறிச் சென்று சூழ்ந்துள்ள நீரில் நீந்தி வாழ்கிறது. நாளடைவில் இம்மெடுசா முழுவளர்ச்சியடைந்து பால் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது. மெடுசா நீரில் பல இடங்களுக்கும் நீந்திச் செல்லக்கூடிய தன்மை பெற்றிருப்பதால் இதிலிருந்து தோன்றும் புதிய உயிரிகள் ஒரேயிடத்தில் கூடியிராமல் பல இடங்களிலும் பரப்பப்படுகின்றன.

மெடுசாவின் அமைப்பு

முழுவளர்ச்சியடைந்த மெடுசா ஓர் சிறிய குடைபோல் தோன்றுகிறது. இதன் குறுக்களவு சுமார் 6 மி.மீ உள்ளது. இதன் குவிந்த மேற்பகுதி குடை மேற்பகுதி (Exumbrellar) என்னும் இதன் குழிந்த கீழ்ப்பகுதி குடைக்கீழ்ப்பகுதி (Subumbrellar) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. மெடுசா, உருவாகும் நிலையில் பிளாஸ்டோஸ்டைல் என்னும் பையினுள் குடை மேற்பகுதியின் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. குடை கீழ்ப்பகுதியின் நடுப்பகுதியினின்றும் நாற்கரவடிவமான ஒரு நீட்சி தொங்கிக் கொண்டிருக்கிறது. இது வாய்சூழ்மேடு (Manubrium) என்று அழைக்கப்படும். இதன் கீழ் நுனியில் சதுரவடிவம் கொண்ட வாய்த்துளை காணப்படுகிறது. வாய்சூழ் மேடானது குடைபோன்ற மெடுசாவின் கைப்பிடி போன்ற அமைப்புடன் விளங்குகிறது. வாய்த்துளையைத் தொடர்ந்து மெடுசாவினுள் வயிற்றறை (Enteric Cavity) காணப்படுகிறது. இவ்வறையினின்றும் நான்கு ஆரக் கால்வாய்கள் (Radial Canals) மெடுசாவின் வெளி விளிம்பை நோக்கி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த நான்கு குழாய்களும் மெடுசாவின் விளிம்பிலுள்ள வட்டக்கால் வாயின் (Circular Canal) மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

மெடுசாவின் விளிம்பு உட்புறமாக வளைந்து ஓர் மடிப்பை (Fold) தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வுள் மடிப்பு வீலம் (Velum) என்று

அழைக்கப்படும். மற்ற ஹைட்ரா சுவர்களில் உள்ளதைவிட ஒபிலியாவில் வீலம் மிகவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. வீலத்தைக் கொண்ட மெடுசாக்கள் கிராஸ்பிடோட் (Crospedote) மெடுசாக்கள் எனவும் வீலமற்ற மெடுசாக்கள் அக்கிராஸ்பிடோட் (Acrospedote) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. மெடுசாவின் விளிம்பில் சுருங்கி நீளக்கூடிய பல நீள் கரங்கள் (Tentacles) காணப்படுகின்றன. மெடுசா தோன்றும்போது 16 நீள்கரங்களே உள்ளன. ஆனால் அது வளர வளர நீள்கரங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட்டு மெடுசா முழு வளர்ச்சியடைகிறது.

மெடுசாவின் குடை கீழ்ப்பகுதியில் வாய்மேட்டின் அடிப்பகுதியில் ஒவ்வொரு ஆரக்கால்வாய்க்குமடியில் ஒரு குழி காணப்படுகிறது. இது கீழ் இனப்பெருக்கக்குழி (Subgenital Pit) எனப்படும். இக்குழிக்குள் இனப்பெருக்க உறுப்பு காணப்படுகிறது. மெடுசாக்கள் பால் வேறுபாடு (Sexes are Seperate) கொண்டவை. ஆகவே சில மெடுசாக்களில் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் வேறு சிலவற்றில் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் காணப்படும்.

வகுப்பு : 2. ஸ்கைஃபோசோவா (Scyphozoa)

(உ-ம்) அரீலியா (Aurelia)

அரீலியாவில் இரு பாலுக்கான உறுப்புகளும் வெவ்வேறு உயிரிகளில் காணப்படுகின்றன. ஆண் மெடுசா (Medusa) விந்தணுக்களையும், பெண்மெடுசா பெண் அண்டங்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன.

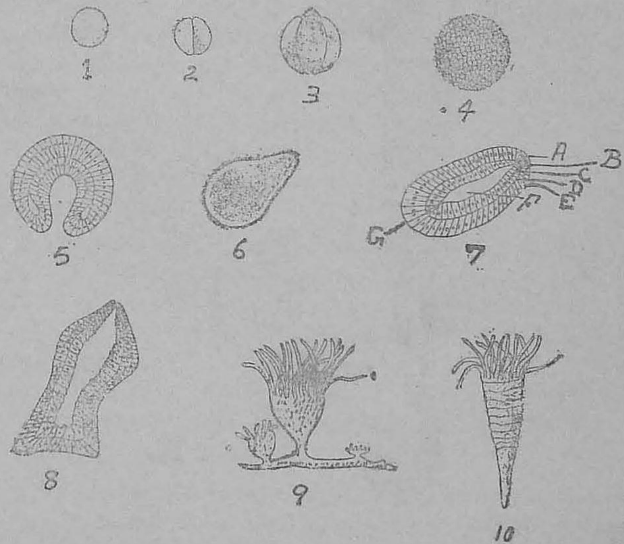
கருவுறுதல்

இப்பிராணியின் ஆண் மெடுசாவினால் உண்டாக்கப்பட்ட விந்தணுக்கள் அவ்வுடலினின்று வெளியேறி நீரின் வழியே, பெண் மெடுசாவின் வாய்வழியாக உணவு அறைக்குள் (Gastrovascular cavity) சென்று அங்குள்ள அண்ட செல்களுடன் இணைவதால் கருவுறுதல் நிகழ்கிறது. இவ்வாறு கருவுற்ற அண்டங்கள் இவ்வுயிரியின் கரங்களின் உட்புறமுள்ள பள்ளங்களில் (Oral arm Grooves) சென்று தங்குகின்றன. இவ்வண்டங்கள் தங்கள் உடலைச் சூழ்ந்து சிறு இழைகளைத் தோற்றுவித்த பின் பிளானுலா என்ற நிலையை அடைகின்றன.

பிளானுலா தோன்றும் முறை

கருவுற்ற அண்டமானது முழுவதுமாக, சம அளவற்ற பல செல்களாகப் பிளவுபடுகிறது (Holoblastic). இந்த நிலையில் இது ஓர் பந்துபோன்று காணப்படுகின்றது. இந்த நிலைக்கு மொருலா

(Morula) என்று பெயர். இதை யடுத்து மொருலாவானது ஒரு அடுக்கு கருக்கோள நிலையினை (Blastula) அடைகிறது. இக் கருக்

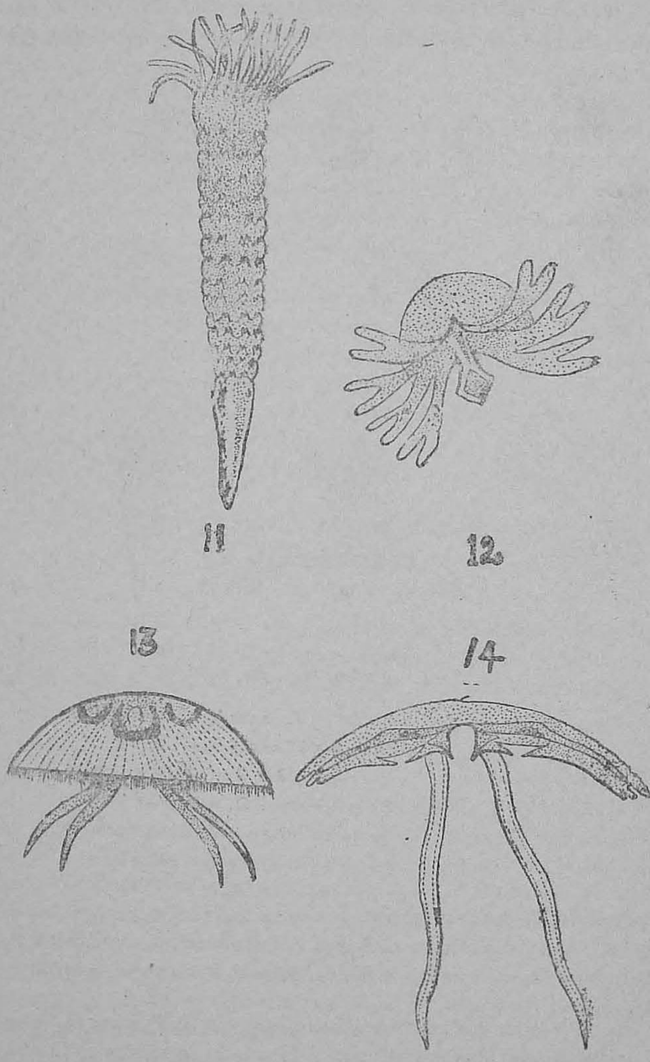


படம் 21. அரீலியாவின் கரு வளர்ச்சி

1. கருமுட்டை ; 2. இருசெல் நிலை ; 3. நான்கு செல் நிலை ; 4. கருக் கோளம் ; 5. இருசெல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் வெட்டுத்தோற்றம் ; 6. பிளானுலா லார்வா ; 7. பிளானுலாவின் வெட்டுத் தோற்றம்.
A. வாய்; B. வாய் துருவம்; C அகப்படை; D. நடுப்படை; E. புறப்படை; F. குடற்குழி: G. வாய் எதிர் துருவம்: 8. தரையுடன் இணைக்கப்பட்ட பிளானுலா ; 9. ஹைடிராடியூபா ; 10. இளம் ஸ்கைபிஸ்டொமா.

கோளம் ஓரடுக்கு செல்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக்கோளத்தின் உட்புறம் ஓர் இடைவெளி (Blastocoel) காணப்படுகிறது. இந்த இடைவெளி ஒருவகை திரவத்தினுல் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது.

ஓர் அடுக்குக் கருக்கோளத்தின் ஒரு பகுதியிலுள்ள செல்கள் உட்குழிகின்றன (Invagination). இதனுல் ஈரடுக்கு செல்கள் கொண்ட கருக்கோளம் (Gastrula) தோன்றுகிறது. இதன் வெளி அடுக்குச் செல்கள் புறப்படைத் திசுக்களாகவும் உள் அடுக்குச் செல்கள் அகப்படைத் திசுக்களாகவும் மாறுகின்றன. செல்களின் உட்குழிவு தோன்றிய இடத்தில் ஒரு துளை காணப்படுகிறது.



படம் 22.

அரீலியாவின் கருவளர்ச்சி—(தொடர்ச்சி)

11. எபைரா முளை விடுதல்; 12. சுயமாக நீந்தும் எபைரா; 13. எபைராவிலிருந்து தோன்றும் ஆண்; 14. எபைராவிலிருந்து தோன்றும் பெண் அரீலியா.

இதற்கு கருக்கோளத்துளை (Blastopore) என்று பெயர். இத்துளை யானது முழுவதும் மூடப்படாமல் இருக்கின்றது. மேற்கூறிய வளர்ச்சி நிலைகள் ஒபிலியாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகளினின்றும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில் ஒபிலியாவில் கருக் கோள நிலையானது மாறுபட்ட முறையில் தோன்றுகின்றது. ஒரு அடுக்குக் கருக்கோள நிலையில் காணப்படும் செல்களினின்றும் புதிய செல்கள் தோன்றி அவை பிரிந்து சென்று (Delamination) மற்றுமோர் செல் அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஆகையால் ஒபிலியாவின் கரு வளர்ச்சியில் கருக்கோளத்துளை (Blastopore) தோன்றுவது இல்லை.

மேற்கூறியவாறு தோன்றிய அரீலியாவின் இரு அடுக்கு கருக் கோள நிலையானது நீண்டு வளர்கின்றது. இதன் வெளிப்புற செல்கள் குறுயிழைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன, இதன் பின் கருக்கோளத்துளை (Blastopore) மூடப்படுகின்றது. இந்நிலையில் இதற்கு பிளானுலா லார்வா (Planula larva) என்று பெயர் இவ்வாறு தோன்றும் பல பிளானுலா லார்வாக்கள் அரிலியாவின் வாய்க்கரங்களுடன் (Oral Arms) இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஸ்கைபிஸ்டோமாவின் தோற்றம்

அரீலியாவின் வாய்க்கரங்களுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் பிளானுலா லார்வாக்கள் அங்கிருந்து பிரிந்து தங்கள் குறுயிழை களின் உதவியால் நீரில் நீந்தி, கடல் நீரினுள்ளிருக்கும் பாறை யுடனோ அல்லது தாவரத்தின் இலையுடனோ தங்கள் உடலை இணைத் துக்கொள்கின்றன. இவ்வாறு இணைவதற்கு லார்வாவின் வாய் எதிர் பகுதி (Aboral End) பயன்படுகிறது. இதன் பின் லார் வாவின் குறுயிழைகள் மறைந்துவிடுகின்றன. கருக்கோளத்துளை யும் (Blastopore) மறைந்து விடுகிறது. லார்வாவின் உடல் பாறை யுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். பகுதிக்கு எதிர்ப்பகுதியில் வாய் தோன்றுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து லார்வாவின் உடல்நீளம் அதிகரித்து நீண்டு ஓர் குழல் போன்ற அமைப்பைப் பெறுகின்றது. இது சுமார் 5 மி. மீ. நீளமுடையது. இதன் உடலைச் சூழ்ந்து உறையேதும் காணப்படவில்லை. இந்நிலையில் லார்வாவிற்கு ஸ்கைஃபிஸ்டோமா (Scyphistoma) என்று பெயர், இதன் அடிப் பகுதி மெலிந்து காம்பு போன்ற நிலையை அடைகிறது. அகன்ற மேற்பகுதியில், வாய்த் துளையைச்சூழ்ந்து, நீள்கரங்கள் (Tentacles) தோன்றுகின்றன. இவை புற ஆர (Per-Radial) நிலையில் காணப் படும். இதையடுத்து மேலும் நான்கு நீள் கரங்கள் இடை ஆர (Inter Radial) நிலையில் தோன்றுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து மேலும் எட்டுநீள்கரங்கள் துணை ஆர (Ad-Radial) நிலையில்தோன்று கின்றன. இவ்வாறு வாய்த்துளையைச் சூழ்ந்து பதினாறு நீள் கரங்கள் தோன்றுகின்றன. வாயுத்துளையானது சதுரமான வடி

வத்தைப் பெறுகிறது. இத்துளையின் விளிம்புகள் உயர்ந்து ஒரு மேடான பகுதியைத் (Manubrium) தோற்றுவிக்கின்றன. லார் வாவின் உடலினுள் இருக்கும் அகப்படைத் திசுவின் பரப்பில் நான்கு வரிமேடுகள் (Ridges) நீள்வசமாக அமைக்கப்படுகின்றன. இதனுல் உடலின் உள்ளிருக்கும் இடைவெளியானது நான்கு பைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வரி மேடுகளுக்கு வயிற்றுப் புற வரி மேடுகள் (Gastric ridges) அல்லது தடுப்புச் சுவர்கள் (Septa) என்று பெயர். ஸ்கைபோசோவா வகுப்பில் மட்டும் இச் சுவர்கள் காணப்படுகின்றன.

இதே சமயம் வாய்ப் பகுதிக்கும் நீள் கரங்கட்கும் இடையே யுள்ள பகுதியில் இருக்கும் புறப்படை திசுவானது உட்குழிவு தால் புனல் போன்ற அமைப்புடைய நான்கு குழிகள் தோன்று கின்றன. இக்குழிகள் தடுப்புச் சுவர் புனல்கள் (Septal funnels) என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்நான்கு புனல்களும் உடலினுள் இருக்கும் நான்கு வயிற்றுப்புற வரி மேடு களுடனும் இணைக்கப்படு கின்றன.

இவ்வாறு உருப்பெற்ற ஸ்கைபிஸ்டோமா (Scyphistoma) உணவை உட்கொண்டு 12 மி. மீ. வரை வளர்கிறது. இந்த நிலை யிலேயே இது பல மாதங்கள் வரை உயிர் வாழ முடியும். இவ் வாறு வாழும்போது இது பாலிலி முறையில் இனப் பெருக்கம் செய்ய இயலும். இதன் உடலின் பக்கவாட்டில் புதிய முளைகள் (Buds) தோன்றலாம். இந்த முளைகள் இதன் உடலினின்றும் பிரிந்து சென்று புதிய அரீலியாவைத் தோற்றுவிக்க இயலும். சில சமயங்களில் ஸ்கைபிஸ்டோமாவின் அடிப்பகுதியினின்றும் பல வேர் போன்ற பகுதிகள் பக்கவாட்டில் வளர்கின்றன. இக்கிளைகளினின்று முளைகள் தோன்றுகின்றன. இம்முளைகள் பிரிந்து சென்று புதிய உயிரியைத் தோற்றுவிக்க இயலும்.

ஸ்ட்ரொபைலாவின் தோற்றம்

இலையுதிர் காலத்திலும் குளிர் காலத்திலும் ஸ்கைபிஸ்டோ மாவின் உடலில் முளைவிடுதலும் உடல் குறுக்கு வசமாகப் பிளத் தலும் காணப்படுகின்றது. உடலின் மேற்புறம் பல வளையம் போன்ற சுருக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. இச்சுருக்கங்களின் காரணமாக ஸ்கைபிஸ்டோமாவின் உடல் பல சிறிய தட்டுகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்ருக அடுக்கி வைக்கப்பட்டிருப்பதைப் போல் காட்சியளிக்கிறது. இந்நிலையில் ஸ்கைபிஸ்டோமா ஸ்ட்ரொ பைலா (Strobila) என்று அழைக்கப்படும். இதன் உடலிலுள்ள ஒவ்வொரு வளையம் போன்ற பகுதியும் உடலின் மேற்புறமிருந்து ஓர் சிறிய தட்டைப்போல் உருப்பெற்று தாயின் உடலினின்றும்

பிரிந்து சென்று விடுகிறது. இத்தட்டு போன்ற பகுதி எஃபைரா (Ephyra) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு தோன்றும் எஃபைராக்கள் ஸ்ட்ரொபைலாவின் உடலின் மேற்புறம் தோன்றுகின்றன. ஆகவே வளர்ச்சி அடைந்த எஃபைராக்கள் ஸ்ட்ரொபைலாவின் மேற்புறமும், புதிதாகத் தோன்றும் எஃபைராக்கள் ஸ்ட்ரொபைலாவின் கீழ்ப்புறமும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு அடுக்காகத் தோன்றும் எஃபைராக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒருவகை நார்த்திசுவால் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு ஸ்ட்ரொபைலாவினின்றும் சுமார் பத்து அல்லது பன்னிரண்டு எஃபைராக்கள் தோன்றும். அதன் பின் ஸ்கைபிஸ்டோமா புதிதாக நீள் கரங்களை உருவாக்கிக் கொண்டு பாலிப் நிலை அல்லது ஹைட்ரா டியூபா (Hydra Tuba) என்ற நிலையில் பல ஆண்டுகள் வாழ்கின்றது. இவ்வாறு வாழும் போது அது கோடைக் காலத்தில் முளைவிடுதல் மூலமும் குளிர் காலத்தில் எபைராக்களைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் இனவிருத்தி செய்து வருகிறது. சில சமயங்களில் எபைராக்களை உருவாக்கிய பின் ஸ்கைபிஸ்டோமாவே நேரடியாக அரீலியாவாக மாறிவிடு வதும் உண்டு.

எஃபைராவின் அமைப்பு

எஃபைரா குடைபோன்ற தோற்றத்தையும், நாற்புற சீரும் கொண்ட மெடுசாவின் அமைப்பையும் கொண்டது. இதன் விளிம்பில் எட்டு கரங்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கரமும் நுனியில் இரண்டாகப் பிளவு பட்டிருக்கிறது. இக்கரங்களில் நான்கு துணை ஆர (Ad radial) நிலையிலும் மற்ற நான்கு இடை ஆர (Inter radial) நிலையிலும் அமையப்பெற்றுள்ளன. ஒவ்வொரு கரத்தின் நுனியிலும் உள்ள பிளவின் (Marginal lappet) இடைப்பகுதியிலும் ஓர் சிறிய நீள் கரத்துடன் கூடிய சிறிய பை இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப்பைக்கு டென்டகுலோசிஸ்ட் (Tentaculocyst) அல்லது ரோஃபேலியம் (Rhopalium) என்று பெயர். புதிதாகத் தோன்றும் ஒவ்வொரு எஃபைராவும் ஸ்கைபி ஸ்டோவிலிருக்கும் வயிற்றின் ஓர் சிறிய பகுதியைத் தன் வயிற்றின் அறையாகப் பெறுகிறது. எஃபைராவின் உடலின் மேற்புற வயிறுனது மூடப்பட்டும் உடலின் கீழ்ப்புறம் வயிற்றுப்பகுதி திறந்தும் வயிற்றின் கீழ்ப்பகுதியின் விளிம்புகள் கீழ்நோக்கி நீண்டு, வாய் மேடாகவும் (Manubrium) மாறுகின்றன வாய்மேட்டின் நடுப்பகுதியில் வாய்த்துளை காணப்படுகிறது.

எஃபைராவின் உடலினுள்ளிருக்கும் வயிற்றறையின் தொடர்ச்சி அதன் எட்டு கரங்களிலின்றும் தொடர்ந்து புற ஆர (Per radial) கால்வாய்களாகவும், அட்ரேடியல் (Ad radial) கால்

வாய்களாகவும், இடை ஆர(Inter radial) கால்வாய்களாகவும் உருவாகிறது. வயிற்றறையில் விளிம்புகள் இருந்த இடத்தில் வயிற்றறை இழைகள் (Gastric filaments) தோன்றுகின்றன. நான்கு இடை ஆர (Inter radial) சுவர்களின் அடியிலிருக்கும் குழிகளும் இனப்பெருக்க உறுப்பின் குழிகளாக மாறுகின்றன ஸ்கைபிஸ்டோமாவிலிருந்து முதலில் தோன்றும் எபைரா ஸ்கைபிஸ்டோவின் நீள் கரங்களையே பெறுகிறது, அதன் பின் தோன்றும் எபைராக்கள் புதிதாகத் தோன்றும் நீள்கரங்களைப் பெறுகின்றன. ஆகவே இத்தன்மையில் முதலில் தோன்றும் எபைரா மற்ற எபைராக்களிலின்றும் மாறுபடுகின்றது.

இவ்வாறு தோன்றிய எஃபைரா கடல் நீரில் நீந்தத்தொடங்குகிறது. அது கடல் நீரில் வாழும் நுண்ணுயிர்களைத் (Microorganisms) தன் உணவாகக்கொள்கிறது. எபைராவின் வளர்ச்சி இதன் பின்னும் தொடர்கிறது. அவ்வாறு தொடரும்போது அதன் உடலினுள் இருக்கும் இரு அகப்படை திசு அடுக்குகளுக்கு இடையிலிருக்கும் மீசோக்ளியாவின் (Mesogloea) பெருக்கத்தின் விளைவாக இரு அகப்படை திசு அடுக்குகளுக்கும் (Endodermal layers) இடையிலிருக்கும் இடைவெளியானது வயிற்றறையின் கால்வாய்கள் இருக்கும் இடங்களைத் தவிர மற்ற இடங்களெல்லாம் தன்னுடன் இணைத்துக்கொள்கிறது. மேலும் அட்-ரேடியல் பகுதியிலிருக்கும் பிளவுகள் எல்லாம் புதிதாகத் தோன்றும் திசுக்களால் மூடப்படுவதால் எட்டு கரங்களைக் கொண்ட எஃபைரா லார்வா தோற்றத்தில் மாற்றம் பெற்று ஓர் வட்டமான தட்டின் (Saucer) வடிவத்தைப் பெறுகிறது. இந்நிலையில் இதன் வாயைச் சூழ்ந்து நான்கு வாய்க்கரங்களும் (Oral arms), இதன் உடலின் விளிம்பில் பல விளிம்பு நீள் கரங்களும் (Marginal tentacles) காணப்படுகின்றன. இதன் பின் எபைராவானது முழு வளர்ச்சி யடைந்த அரிலியா மெடுசாவாக உருப்பெறுகின்றது.

மேற்கூறியவாறு எஃபைராக்களைத் தோற்றுவிக்கும் ஸ்கைபிஸ்டோமாவானது பல ஆண்டுகள் வாழ இயலும். அது கோடைக்காலத்தில் புதிய மூளைகளைத் (Budding) தோற்றுவிப்பதாலும் குளிர்காலத்தில் எஃபைராக்களைத் தோற்றுவிப்பதாலும் இனப்பெருக்கத்தைத் தொடருகிறது. அரீலியாமெடுசா இருவகையான முட்டைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. அளவில் மிகப் பெரியவைகளாகவும், சில சிறியவைகளாகவும் காணப்படுகின்றன. பெரிய முட்டைகளினின்றும் ஆக்டினுலா லார்வா (Actinula larva) எனப்படும் சிறப்பான பிளானுலா லார்வா தோன்றுகிறது. இவை உருவத்தில் பாலிப்புகளை ஒத்திருக்கின்றன. இவற்றிற்கு ஓர் குறுகிய தண்டு உண்டு, இவை நேரடியாக எபைரா லார்வாக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

ஆரீலியாவின் சிறிய முட்டைகளினின்றும் தோன்றும் பிளானுலா லார்வாக்கள் ஹைட்ராடியூபா நிலையை அடைந்து பின் ஸ்கைபிஸ்டோமா நிலையைக் கடந்த பின்பே ஸ்ட்ரோபிலேசேஷன் முறையில் எஃபைராக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. ஸ்கைபிஸ்டோமா வாழும் சூழ்நிலையில் அதிக உணவும் தேவையான வெப்ப நிலையும் காணப்பட்டால் ஒரே நேரத்தில் பல எபைராக்கள் தோன்றுகின்றன. இந்நிலைக்கு பல தட்டுகள் உருவாதல் (Poly disc strobilisation) என்று பெயர். ஆனால் சூழ்நிலையில் உணவுப் பற்றாக்குறையும் அதிக வெப்பமும் காணப்பட்டால் ஸ்கைபிஸ்டோமா ஒரு நேரத்தில் ஒரேயொரு எஃபைரா மட்டுமே உருவாக்குகிறது. இந்நிலைக்கு ஒரு தட்டு உருவாதல் (Mono disc strobilisation) என்று பெயர்.

வகுப்பு 3. ஆந்தோசோவா (Anthozoa)

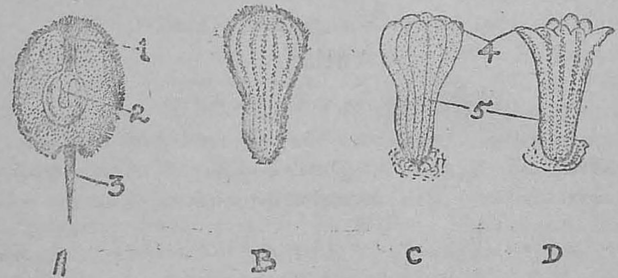
(உ-ம்) கடற் சாமந்தி (See Anemone)

பொதுவாக ஆந்தோசோவாக்கள் இருபால் தனி உயிரிகளாகவே இருக்கின்றன. இவற்றில் இனப்பெருக்கச் செல்கள் குடல் உள் நிலை செல்களாகக் (Gastrodermal cells) காணப்படுகின்றன.

இவை தடுப்பு இழைகளுக்கு (Septal filaments) பின்னால் தடுப்புகளின் மீது அமைந்திருக்கின்றன. இவை மீசோகிளியாவில் (Mesogloea) முதிர்ச்சி அடைகின்றன. சில இரு பால் உயிரிகளில் (Hermophrodite) ஆண், பெண் இன உறுப்புகள் வெவ்வேறு சமயங்களில் முதிர்ச்சியுறுகின்றன. இயற்கையாக ஆண் இன உறுப்புதான் முதலில் முதிர்ச்சி அடைகின்றது. முதிர்ச்சியுற்ற இனச் செல்கள் உடலைவிட்டு வெளித்தள்ளப்படுகின்றன. புறக்கருவுதல் (External fertilization) நடைபெறுகின்றது. கருவுற்றபின் முழுமையான சமப்பிளவிப்பெருகல் (Holoblastic equal cleavage) தொடருகிறது. இதன் விளைவாக குழியுடை கருக்கோளம் (Coelo blastula) உருவாகிறது. பின்னர் குழியுடை கருக்கோளத்தின் சுற்றுப்புறச் செல்கள் உள்பக்கம் மடிந்து (Invagination) அகப்படை உண்டாக்கப்படுகின்றது. கருக்கோளக்குழியும் (Blastocoel) ஈரடுக்குக் கருக்கோளக்குழியும் (Archenteron) யோக்(Yolk)பொருட்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கின்றன. இந்நிலையில் கருவானது வடிவத்தில் நீண்டு, குறு யிழைகளையுடைய (Cilia) பிளானுலா (Planula) லார்வாவாக மாற்ற மடைகின்றது. கருக்கோள வெளிப்புற செல்கள் (Peripheral cells) உள்பக்கம் மடிகின்ற இடத்தில் கருக்கோளக் குழி வாய்த்துவாரம் (Blastopore) ஏற்படுகிறது. இத் துவாரம், புறப்படைசெல்கள் உள் நோக்கி உருண்டோடி வருகின்றமையால்

கீழ்நோக்கி தள்ளப்பட்டு ஸ்டோமொடியத்தின் (Stomodaeum) கீழ் துவாரமாகின்றது.

வெளிச் சுவற்றின் உட்பக்கத்திலிருந்து நான்கு இணை தடுப்புகள் (Septa) வளர்ச்சியடைகின்றன. முதலில் கீழ்ப்புற பக்க தடுப்புகளும் (Ventrolateral) அடுத்து மேல்புற பக்க தடுப்புகளும் (Dorso-lateral) முடிவில் கீழ்புற மேல்புற தடுப்புகளும் உருவாகின்றன. இத்தடுப்புகளே பின்னர் வளர்ச்சியுற்று குடல் தடுப்புகளாக (Mesentries) மாற்றமடைகின்றன. இந்நிலையில் இதற்கு எட்வர்ட்சியா (Edwardsia) லார்வா என்று பெயர். (தடுப்புகளின் எட்டு இணைநிலை அமைப்பு எட்வர்ட்சிடே (Edwardsidae) தொகுதியை ஒத்திருப்பதால் இப்பெயர் ஏற்பட்டது.)



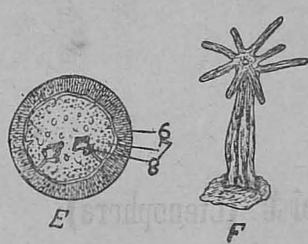
படம் 23.

கடற் சாமந்தியின் வளர்ச்சி நிலைகள்

A. மாறு இளம் உயிரியின் முதல்நிலைத் தோற்றம்;
B. C மாறு இளம் உயிரியின் இடைநிலைத் தோற்றம்;
D. மாறு இளம் உயிரியின் கடைநிலைவளர்த் தோற்றம்;
1. ஸ்டோமோடியம்; 2. தடுப்பு; 3. உணர் கற்றை;
4. உணர் நீட்சிகள்; 5. தடுப்புச்சுவர் இணைப்புக் கோடுகள்.

எட்வர்ட்சியா லார்வா வளர்ச்சியுற்று தசைகளையும், கொட்டும் செல்களையும் (Nematocyst), நரம்பிழை கற்றைகளையும் மற்ற அமைப்புகளையும் அடைகின்றது. புறப்படை, அகப்படை அடுக்குகளில் இருந்து நடுப்படையின் (Mesogloea), திசுச்சாந்து (Matrix) சுரக்கப்படுகின்றது. திசுச்சாந்தில் பரவலாக காணப்படும் அமீபாய்டு செல்கள் புறப்படையிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றன. இடைத் தடுப்புகளின் முனையில் உள்ள தடுப்பு இழைகள் (Septal Filaments) உண்டாகின்ற முறைபற்றி மாறுபட்ட கருத்துகள் சொல்லப்படுகின்றன. எட்வர்ட்சியா லார்வா அடுத்து ஹால்காம் பாய்டஸ் நிலையை (Halcampoides Stage) அடைகிறது.

ஹால்காம்பாய்டஸ் நிலையில் மேலும் இரண்டு இணை தடுப்புகள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு ஆறு இணை தடுப்புகள் முழுமை பெற்றதாய் அமைகின்றன. இம் முதல்நிலை ஆறு இணை தடுப்புகளுக்கு புரோட்டோ நீம்கள் (Proto Nemes) என்று பெயர். பின்னர் முழுமை பெருத துணை தடுப்புகளும் (Secondary Mesentries) கடைநிலை தடுப்புகளும் (Tertiary Mesentries) உருவாகின்றன. இத் தடுப்புகள் உடல் சுவரையும், உணவுப் பாதையையும் இணைத்துக் கொண்டிருப்பதால் இவைகள் குடல் தடுப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. முடிவில் குறு யிழைகளையுடைய சிறு நீள்உருண்டையான லார்வா நீர்ப்பரப்பின் மீது நீந்திக்கொண்டிருக்கும். பின்னர் ஏதாவது ஒரு பரப்பின்மீது ஒட்டிக்கொள்ளும். ஒட்டப்படாத மேல் முனையில் வாயும், ஸ்டோமோடியமும், சைஃபனோக்ளிப்பும் (Siphonoglyph) அமைந்திருக்கின்றன. வாயைச் சுற்றி முதலில் எட்டு நீட்சங்கள் (Tentacles) அடுத்தடுத்து தோன்றுகின்றன. பின்னர் மற்ற நீட்சங்கள் இருபக்க சமச்சீர் நிலையில் (Bilateral) வரிசையாக வளர்கின்றன. இவ்வாறு கடல் சாமந்தி (Sea Anemone) எல்லா உறுப்பமைப்புகளையும் கொண்டு உருவாகின்றது.



படம் 24.

கடற் சாமந்தி -கருவளர்ச்சி நிலையின் தொடர்ச்சி.

E. இடைத் தடுப்புகள் வளர்ச்சி யடைந்த நிலையில் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.

F. உணர்நீட்சிகள் உருவான நிலையில் கடற்சாமந்தியின் தோற்ற நிலை.

6. புறப்படை ;

7. அகப்படை ;

8. வயிற்றுப் பக்கவாட்டு இணையான தடுப்புகள்.

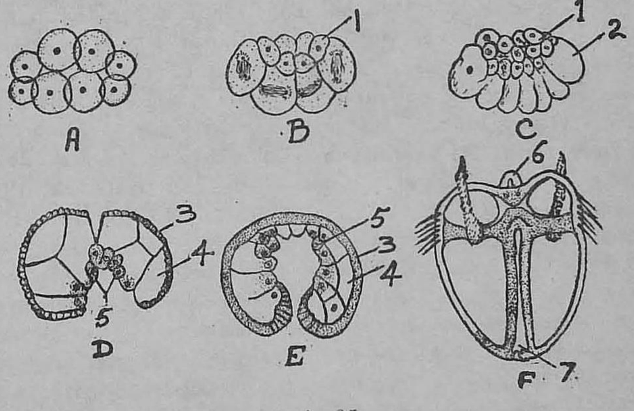
6. டினோஃபோராவில் (Ctenophora) கரு வளர்ச்சி

(உ-ம்) புளூரோ பிராக்கியா - (Pleuro - brachia)

டினோஃபோராக்கள் இருபால் உயிரிகளாகும். பெரும்பாலானவை லார்வா நிலையிலும், முதிர்ந்த நிலையிலும் பருவமுதிர்ச்சி (Sexual maturity) அடைகின்றன. இவ்விரண்டு நிலைகளுக்கிடையில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் சிதைகின்றன. இதற்கு இரு பிறப்பு முறை (Dissogeny) என்று பெயர். லார்வா நிலையில் இயல்பான சேய் உயிரிகள் உருவாகின்ற முறை பற்றி தெளிவுபடுத்தப்படவில்லை. டினோஃபோராவில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மெரிடியோனல் குழாயில் தொடர்ச்சியான பட்டையாகவோ (Continuous band) அல்லது விட்டுவிட்டோ வரிசையாக அமைந்திருக்கும். ஆண் உறுப்புகளும், பெண் உறுப்புகளும் எதிரும் புதிருமாக அமைந்திருக்கும். இவ்வின உறுப்புகள் (Gonads) அகப்படையிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டவைகளாகும். முதிர்ச்சியடைந்த இனப்பெருக்கப் பொருட்கள் வாய் வழியாக வெளியேறுகின்றன. புறக்கருவுறுதல் நடைபெற்று (External Fertilization) வளர்ச்சி தொடங்குகிறது.

முதலில் வழக்கமான இரு நேர்முக நிலை (Meridional) பிளவிப் பெருகலால் நான்கு கருக்கோள செல்கள் உருவாகின்றன. மூன்றாவது பிளவு செங்குத்தாக (Vertical) அமைகின்றது. இதன் விளைவாய் வளைவான அமைப்புடைய எட்டு செல்கள் இரண்டு வரிசைகளில் அமைகின்றன. இவற்றில் மத்திய செல்கள் ஓர் செல்களைவிடப் பெரியதாகக் காணப்படும். எட்டு செல் கருவினுடைய நீண்ட அச்சு, முதிர்ந்த உயிரியில், நீட்சங்களின் (Tentacles) அமைப்பாக மாற்றமடைகின்றது. இவ்வாறு ஆரம்ப நிலையில் இருபக்க ஆரச் சமச்சீர் நிலை (Bilateral symmetry) உருவாகிவிடுகின்றது. இச்சமச்சீர் நிலை வளர்நிலை முழுவதும் நிலைத்து நிற்கின்றது. இவ்வெட்டு கருக்கோள செல்கள் இருதடவை பிளவு

படுகின்றன. இவற்றில் முதல் தடவை பிளவு படுகின்றபோது உண்டாகின்ற எட்டு சிறு செல்களாகிய மைக்ரோமீர்கள் (Micromeres) கருவின் குழிந்த பகுதியின் (Concave surface) மீது அமைகின்றன. முடிவில் இப்பகுதி முதிர்ந்த உயிரியின் மேல் பகுதியாக (Aboral side) மாற்றமடைகின்றது.



படம் 25.
டினோபோராவின் கருவளர் நிலைகள்

A. எட்டு செல்கள் நிலை.
B & C பிளாஸ்டோமீர்களும் ; மேக்ரோமீர்களும் தோன்றும் நிலைகள்.
D. ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் செங்குத்து—வெட்டுத்தோற்றம்
E. உட்குழிதல் நிறைவுற்ற ஈரடுக்கு கருக்கோளம்
F. சிடிப்பிட் மாறு இளம் உயிரி

1. மைக்ரோமீர்கள் 2. மேக்ரோமீர்கள்
3. புறப்படை 4. அகப்படை
5. நடுப்படை செல்கள் 6. உணர்வுறுப்பு
7. ஸ்டோமோடியம்

மேலே கூறப்பட்ட இரண்டு பிளவு முறைகளால் உண்டான பதினாறு மைக்ரோமீர்கள். கீழே உள்ள பெரிய செல்களாகிய மேக்ரோமீர்களைச் சுற்றி மலர்வளையம் போன்று (Wreath) அமைகின்றன. பின்னர் மைக்ரோமீர்கள் புறப்படையாகவும், மேக்ரோமீர்கள் அகப்படையாகவும் மாற்றமடைகின்றன. இவ்வாறு டினோஃபோராவில் (Ctenophora) நிர்ணயிக்கப்பட்ட பிளவிப் பெருகல் மொசயிக் வளர்ச்சியாக (Mosaic Development) தொடருகின்றது. மைக்ரோமீர்கள் மேலும் மேலும் பிளவிப்பெருகி மேல் முனையைச் சுற்றிப் பரவலாக அமைகின்றன. பின் கீழ்நோக்கி வளர்ந்து மேக்ரோமீர்களுக்கு மேல் ஓரடுக்கு சுவராக மாற்றமடைகின்றது. மேக்ரோமீர்கள், சூழ் மேல்வளர்ச்சி அல்லது எப்பிபாலி (Epiboly) மற்றும் உட்குழிதல் அல்லது எம்பாலி (Emboly)

கலந்த முறையில் உட்புறம் மடிந்து (Invagination) ஈரடுக்கு கருக் கோள நிலை உண்டாகிறது (Gastrulation). இந்நிலை உருவாவதற்கு சற்று முன்னால் மேக்ரோமீர்கள், கீழ்முனையிலிருந்து வட்டமாக அமைந்த பதினாறு சிறு செல்களை உருவாக்குகின்றன. இச்சிறு செல்களின் பின்நிலை தெளிவாக்கப்படவில்லை.

மெட்சினிஹாப் (Metschni koff, 1885) கூற்றுப்படி, இந்த பதினாறு சிறு செல்கள் ஈரடுக்கு கருக்கோள உருவாகு நிலையில் உள்ளிழுக்கப்படுகின்றன. உள்ளிழுக்கப்பட்ட இச்செல்கள் அகப் படையின் மேல் முனையில் சிலுவை வடிவில் அமைந்து செல் தொகுப்பாக தோற்ற மளிக்கின்றன. இவைகளே கோலன்கைமா செல்களாகவும் (Collenchyma), தசைச் செல்க ளாகவும், மாறுகின்றன. ஆனால் ஹேட்செக் (Hatschek, 1911) இவை உணவு நீரோட்டக் குழாயோடு (Gastrovacular canal) இணைந்து விடக்கூடிய அகப்படை செல்களே எனக் கருதினர். வாய்ப்பகுதியிலிருந்து புறப்படை செல்கள் கீழிறங்கி வருவதால் கோலன் கைமாட்டஸ் செல்கள் (Collenchymatus cell) உருவாகின்றன. என்று கோவால்ஸ்க்கியும் (Kowalevsky), சன்னும் (Chun) கூறுகின்றார்கள். ஹேட்செக்கினுடைய கருத்து இதற்கு சாதகமாக அமைகின்றது. மெட்சினிஹாப் கூற்று சரியாக இருந்தால் டீனோஃபோரார்க்கள் அகப்படையிலிருந்து தோன்றிய உண்மையான நடுப்படையைக் (Mesoderm) கொண்டு புரோட்டோஸ்டோமஸ் பைலேடீரியா (Protostomous bilateria) வோடு தொடர்புடையதாய் இருக்க வேண்டும். மற்றவர்கள் கருத்துப்படி **தசைச்** செல்களும், மற்ற கோலன்கைமா செல் களும் புறப்படையிலிருந்து உருவாகி இணைந்து புறநடுப்படையை (Ectomesoderm) ஏற்படுத்துகின்றன. டினோஃபோராக்களுக்கு ஸ்பாஞ்சுகளோடும் (Sponges), குழிக்குடலிகளோடும் (Coelenterates) உள்ள நெருக்கமான தொடர்பை இவை புலப்படுத்துகின்றன. இக்கருத்தே ஒத்துக்கொள்ளக் கூடியதாகக் காணப்படுகின்றது. மைக்ரோமீர்கள் கருவைச் சுற்றி புறப்படையாக அமைகின்ற போது, விரிவாக பிரிவடையக்கூடிய சிறு செல்களாலான இடை ஆரப்பட்டைகள் (Interradial bands) புலப்படுகின்றன. இவைகள் சீப்பு தட்டுகளாக (Comb plates) மாற்றமடைகின்றன. மேல்புற புறப்படை (Aboral ectoderm) சமஉணர்வுறுப்பாகவும் (Statocyst) அதன் தொடர்புடை பாகங்களாகவும் மாற்ற மடைகிறது. கீழ்முனை புறப்படை (Oral pole of ectoderm) உட்புறம் அகலமாக மடிந்து (Extensive invagination) ஸ்டோமோடியத்தை தோற்று விக்கிறது. பின்னர் ஸ்டோமோடியம் அடிப்படையை (Endoderm) உட்புறமாகத் தள்ளுகின்றது. இதன் விளைவால் நான்கு பைகள் (Four pouches) உண்டாகின்றன. இவைகள் பக்கத்

திற்கு இரண்டாக, நீட்சங்களின் அமைப்புக்கு இணையாக (Tentacular plane) உள்ளன. இந்நான்கு பைகளை ஸ்கைபிஸ்டோமாவின் (Scyphistoma) வயிற்றுப் பைகளோடு ஒப்பிடலாம். அகப்படையினுடைய தொடர்ந்த வெளி வளர்ச்சியினால் (Outgrowth) இப்பைகளிலிருந்து உணவு நீரோட்டக் குழாய்கள் (Gastro vascular canals) உண்டாகின்றன. பக்கவாட்டு புறப்படை உட்புறம் மடங்கி நீட்சங்களின் உறை (Tentacular sheath) உண்டாகின்றது. இவ்வுறையிலிருந்து பக்கத்திற்கொன்றாக இரு நீட்சங்கள் (Tentacles) வளர்ச்சியடைகின்றன. நீட்சங்களின் பொதுவான உடலமைப்பும், தசைச் செல்களும் (Muscle cells) கோலன் கைமாட்டஸ் (Collenchymatous) செல்களிலிருந்து வந்ததாகும். இந்நிலையில் கரு தனித்து நீந்தக்கூடிய சிடிப்பிட் (Cydippid) லார்வாவாக வெளியேறுகிறது பின்னர் சில மாதங்களுடன் முதிர் உயிராக மாற்ற மடைகின்றது.

டீனோஃபோராவின் வளர்ச்சி நிடேரியாவின் (Cnidaria) வளர்முறைகளுக்கு முற்றிலும் மாறுபட்டிருக்கின்றது. நிடேரியாவின் வளர்முறைகளில் பிளவிப் பெருகலின்போது ஒழுங்கற்ற செல்களின் தொகுப்பு ஏற்படுகின்றது. முதிர் உயிரிகளில் உருவாகப் போகும் உறுப்பமைப்புகளுக்கும், செல்களின் தொகுப்பிற்கும் தொடர்பில்லாமல் இருக்கின்றது. மேலும் பிளானுலா (Planula) லார்வா நிலை, டீனோஃபோராவில் கிடையாது. (கேஸ்ட்ரோடீஸ் Gastrodes) தவிர.

செயல்முறை விளைவுகள் (Experimental Results)

டினோஃபோராவின் கருக்கோள செல்களைத் தனிப்படுத்தி வளர்ச்சியுறச் செய்கின்றபோது மொசெயிக் நிலை (Mosaic Stage) உறுதிப் படுத்தப்படுகின்றது. தனிப் படுத்தப்பட்ட இரண்டு அல்லது நான்கு செல்நிலை கருக்கோள செல்கள் முழுமையாக வளர்ச்சியுறும். ஆனால் வடிவில் சிறியதாக அமையும் இந்த லார்வாவில் சீப்பு வரிசை (Comb Rows) கருக்கோள செல் நிலைக்குத் தக்கவாறு உள்ளன. மைக்ரோமீர்கள் இரண்டு சமமான தொகுப்புகளாக மாற்றி அமைக்கப்பட்டால் (Displaced) உருவாகும் லார்வாவில் இரண்டு ஸ்டாட்டோசிஸ்ட்டுகளும் (Statocysts) நான்கு சீப்பு வரிசைகளும் காணப்படும். இவ்விரண்டும் ஒன்றிற்கொன்று ஆர நிலையில் அமையும்.

பின் நிலை கருக்கோள செல்கள் (Later Stage Cells) தனிப் படுத்தப்பட்டால் வாழ்வதில்லை ஆனால் அந்நிலை சில பகுதிகள் அளவிற்கு தக்கவாறு வளர்ச்சியுறுகின்றன. எனவே சீப்புத்தட்டும், சவ உணர்வுறுப்பும் மைக்ரோமீர்களில் ஆரம்ப நிலையில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட நிலை விளங்குகின்றது.

7. தட்டைப் புழுக்களின் (Platy Helminthes) கரு வளர்ச்சி முறைகள்

முன்னுரை

ஆண் இனச் செல்லும் பெண் இனச் செல்லும் ஒன்றோ டொன்று கலக்கின்ற நிலையினுல் உருவான கருமுட்டை (Zygote) இரு குல நலப் பண்புகளை உள்ளடக்கிய தனிச் செல்லாகும். இக் கரு பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபட்டு கருக்கோளச் சிறு செல்களை அல்லது பிளாஸ்டோமீர்களை உண்டாக்குகிறது. சினையணுவைச் சூழ்ந்திருக்கின்ற கரு வளர்வதற்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளாகிய யோக்கினுல் பிளவிப் பெருகல் நிலை செயல் படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வுணவுப் பொருளின் அளவும், அது சினையணுவில் பரவி யிருக்கின்ற முறையும் விலங்குகளின் தொகுதிக்குத் தொகுதி வேறுபட்டிருக்கும். யோக்கினுடைய அளவிற்குத் தக்கவாறும்; பரவி யிருக்கின்ற தன்மைக்கு ஏற்றவாறும் சினையணுக்கள் பல வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. யோக் அசைவற்றப் பொருளானுலும் பிளவிப் பெருகும் நிலையை தடைப்படுத்துகின்றது. யோக் குறைவான கருமுட்டை முழுமை பெற்ற பிளவிப் பெருகல் நிலையை அடைகிறது. (Holoblastic or total clevage) இந் நிலையில் உருவான சிறு செல்கள் (பிளாஸ்டோமீர்கள்) சம அளவு உள்ளதாகவோ அல்லது சம அளவற்றதாகவோ அமையும். இவ்வாறு அமைகின்ற அல்லது உண்டாகின்ற கருக்கோள செல்களிலிருந்து பின்னுல் உருவாகப்போகின்ற உறுப்புகளை நிர்ணயிக்கக் கூடிய தன்மையும் புலப்படுகின்றது.

தட்டைப் புழுக்களின் கரு வளர்ச்சி முறையினை ஆராய்கின்ற போது நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளர் தன்மையையும், கருக் கோளங்கள் மாறி அமைகின்ற சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலையும் காணலாம். மேலும் தட்டைப் புழுக்களின் கரு வளர்ச்சி முறைகளை அறிந்துகொள்ள முற்படும்போது அவைகளின் பொதுவான வகைபாடுகளையும், சில தொகுதிகளையும் வரிசைகளையும் அறிந்துகொள்வது அவசியமாகின்றது.

தட்டைப் புழுக்களின் வகைபாடு

தட்டைப் புழுவின் உயிரிகள் உருவ அமைப்பிலும், வாழ்க்கை முறையிலும், வாழ்விடத்திலும் மிகுந்த வேறுபாடுகளேயும் கொண்டிருக்கின்றன. எனவே இவற்றின் பொதுவான அமைப்பு முறையினே நாம் கூற இயலாது. இவ்வாருனத் தட்டைப் புழுக்கள் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

1) டர்பல்லேரியா (Turbellaria)
2) டிரமடோடா (Trematoda)
3) செஸ்டோடா (Castoda)

மூன்று வகுப்புகளில், முதல் வகுப்பான டர்பல்லேரியா கீழ்க் கண்டவாறு ஐந்து வரிசைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

1) ஏசீலா (Acoela)
2) ராப்டோசீலா (Rhabdocoela)
3) அலோயியோசீலா (Alloeococla)
4) டிரைகிளாடிடா (Tricladida)
5) பாலிகிளாடிடா (Polycladida)

பாலி கிளாடிடா இரு துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

1) ஏகாட்டிலியா (Acotylea)
2) காட்டிலியா (Cotylea)

ஏனைய வரிசைகளும் துணைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இரண்டாம் பிரிவான டிரமடோடா, மூன்று வரிசைகளாகவும், அவை துணை வரிசைகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

1) மோனோஜீனியா (Monogenea)
2) ஆஸ்பிடோபோத்திரியா (Aspidobothria)
3) டைஜீனியா (Digenea)

மூன்றும் பிரிவாகிய செஸ்டோடா இரண்டு வரிசைகளாகவும் அவை துணை வரிசைகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

1) செஸ்டோடேரியா (Cesotodaria)
2) யூசெஸ்டோடா (Eucestoda)

பொதுவாகத் தட்டைப் புழுக்களின் கருவளர்ச்சியினே, அறிந்து கொள்வதற்கு முன்பு நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளர்ச்சி முறையினேயும், சுருள் வகைப் பிளவிப் பெருகும் தன்மையினேயும், தெரிந்துகொள்வது அவசியமாகும்.

நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளர்ச்சி (Determinate Development)

இவ்வகை வளர்ச்சிகளில் கருக் கோள செல்களின் மாறுபடுநிலை ஆரம்ப நிலையில் உறுதி செய்யப் பட்டு விடுகின்றது. எப்பொழுதும் இம்முறை முழுநிலைப் பெற்றச் சமமற்ற சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலோடு இணைந்திருக்கின்றது. சுருள் வகைப் பிளவிப் பெருகலில் முட்டையின் துருவ அச்சிற்குச் (Polar axis) சாய்வாக (Spindle axes) கதிரிழை அச்சுக்கள் அமைகின்றன. இதன் விளைவால் கருக்கோள செல்களின் ஓரடுக்கு, அதற்குக் கீழுள்ள அடுக்குச் செல்களுக்கு இணையாக அமையாமல் இடைக் கோளத்தில் அமைகின்றது. சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கருக் கோளச் செல்களுக்கு ஆரம்ப நிலையிலேயே பெயரிடப்பட்டு விடுகின்றது. முதலிரு பிளவுகள் நீள்வாட்டத்தில் அமைந்து நான்கு கருக்கோளச் செல்களான A, B, C, D, ஆகியவை உருவாகின்றன. மூன்றும் பிளவு குறுக்குவாட்டில் அமைந்து எட்டு கருக்கோளச் செல்களை உண்டாக்குகிறது. நான்கு சிறிய கருக்கோள செல்கள் நான்காயமைந்த முதல் சிறு செல்கள் அல்லது (First quartet of micromeres) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகள் 1A, 1B, 1C, 1D, என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் ஏற்படும் பிளவிப் பெருகலில், பெரிய கருக்கோள செல்கள் (Macromeres) நான்காயமைந்த இரண்டாம் மூன்றும் சிறு செல்களை உருவாக்குகின்றன. இவைகள் 2a, 2b, 2c, 2d, 3a, 3b, 3c, 3d, என்றும், பெரிய கருக் கோளங்களின் பிரிவுகள் (Macromeres) 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D, என்றும் பெயரிடப்படுகின்றன நான்காயமைந்த முதல், இரண்டாம் சிறு செல்கள் மறுபடியும் பிளவுபடுகின்றன. அவைகள் $1a^1$, $1b^2$, $1a^{12}$, $1b^{22}$ எனப்படுகின்றன.

வளர் அடுக்குகள் (Germ layers) மூன்றுவது குவார்டெட்டு மைக்ரோமீர்களுக்குப் பின் நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. (Third quartet of micromeres). மேக்ரோமீர்கள் மறுபடியும் நான்காவது குவார்மெட்டு மைக்ரோமீர்களை (Fourth quartet of micromeres) உருவாக்குகின்றன. இவைகளை 4a, 4b, 4c, 4d என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளுக்கு இணையான மேக்ரோமீர் பிரிவுகள் 4A, 4B, 4C, 4D எனப்படுகின்றன.

4d அதற்கு இணையான 4D-யை விடப் பெரியது. இது கடைசெல் அல்லது மிசென்டோபிளாஸ்ட் (Mesentoblast) எனப்படும் (M). கடைசெல் M_1, M_2 என்ற இரு செல்களாகப் பிரிவடைகின்றன. அவைகளுக்கு டீலோபிளாஸ்டுகள் (Teloblast) என்று பெயர் டீலோபிளாஸ்டுகளிலிருந்து அகநடுப்படை (Endomesoderm) உருவாக்கப்படுகின்றது.

முதல்நிலை மேக்ரோமீர்கள் இளநிலையில் (Larval stage) புறப்படை மேற்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பல்வேறு பகுதிகள் கீழ்க்கண்டவாறு வெவ்வேறு செல்களிலிருந்து உருவாகின்றன.

இரண்டாம் மூன்றும் நிலை மேக்ரோமீர்கள் } புறப்படை, ஸ்டோமோடியம்

4a, 4b, 4c, 4A, 4B, 4C, 4D – அகப்படை அடுக்கு (Endoderms)

4D ——> இரப்பையின் அகப்படை அடுக்கு
லார்வாவின் குடல்.

4d ——> டீலோ பிளாஸ்டுகள் —> தசைகள், மீசன்கைம்
இனச்செல் உறுப்பு, கழிவு நீக்க மண்டலம்,
இணைப்புத் திசுக்கள், இரத்தத் திசுக்கள்.

வகுப்பு 1. டர்பல்லேரியா (Turbellaria)

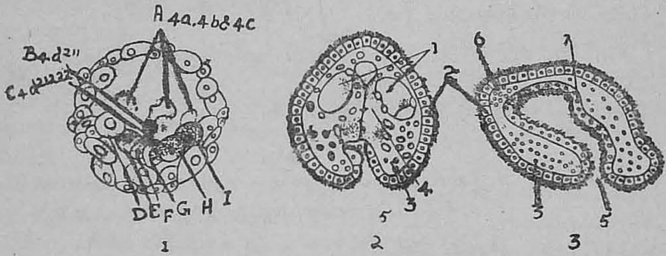
(உ-ம்) பிளானோசீரா (Planocera)

டர்பல்லேரியாவின் கருவளர்ச்சிச் சற்று மாறுபட்டிருக்கின்றது. இம் மாறுபடும் தன்மைக்குக் காரணம், யோக்கானது (கருவளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவு) தனியாக யோக் செல்களிலிருந்தோ அல்லது யோக் சுரப்பிகளிலிருந்தோ பெறப்படுவதேயாகும். ஏசீலாவிலும் (Acoela), பாலிகிளாடிடாவிலும் (Polycladida) யோக் முட்டையினுள் காணப்படுகிறது. யோக் தனியாக சுரப்பிகளில் காணப்படும் தன்மை, எக்டோலெசித்தல் (Ectolecithel) எனவும், சினையானது அல்லது முட்டையில் காணப்படும் நிலை, எண்டோலெசித்தல் (Endolecithel) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. இந்நிலையால் டர்பல்லேரியாவின் பல்வேறு வரிசைகளில் கருவளர்ச்சி மாறுபட்டு அமைந்திருக்கின்றன.

பாலிகிளாடாவில் எண்டோலெசித்தல் கருவளர்ச்சி

பிளவிப் பெருகல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருள் வகையாகும். மூன்றுவது நான்காயமைந்த மைக்ரோமீர் நிலைக்குப் பிறகு (Third quartet of micromeres) மைக்ரோமீர்கள் நான்காவது நிலைக்கு பிளவுபடுகின்றன. அதன் விளைவால் பெரிய மைக்ரோமீர்களும், சிறிய மைக்ரோமீர்களும் உருவாகி ஊட்ட, முனையில் அமைகின்றன. முதல் நிலை நான்கு மைக்ரோமீர் செல்களிலிருந்து, முன் பகுதியின் மேற்பரப்பு புறப்படையும், கண் புள்ளிச் செல்களும், நரம்பு மண்டலமும், உணரிழைகளும், முன்னிலைச் சுரப்பிகளும் (Frontal glands) உருவாகின்றன. இரண்டாம் நிலை நான்கு

மைக்ரோமீர்களிலிருந்து புறப்படையின் மேற்பகுதியும், நடுப் படையின் புறப்படையும் உண்டாகின்றன. தொண்டையி னுடைய தசைப்பகுதிகள், இவற்றிலிருந்துதான் பெறப்படு கின்றன. மூன்றும் நிலை நான்கு மைக்ரோமீர்களும் (Third



படம் 26.

ஹாப்லோ பிளானாவின் கருவளர்ச்சி தொடக்க நிலைகள்

1; ஹாப்லோ பிளானாவின் கருவில். இளநிலையில் $4d^2$ செல்லினின்றும் தோன்றிய புதிய செல்கள் கருவின் உட்புறமாக அமைக்கப்படும் தோற்றம்.

A. அழிவுறும் நான்காவது குவார்டெட் A, B, C செல்கள்.

B முதல் I வரை நான்காவது குவார்டெட் 'D' செல் தொடர்ச்சியான வளர் முறையில் பல செல்களாக பெருகி உட்புறமாக அமைக்கப் படுதல்.

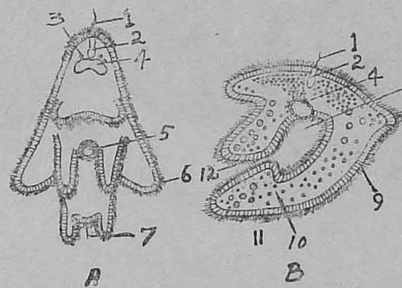
2, 3. ஹாப்லோ பிளானாவின் கரு நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. யோக் திரள்கள். 2. புறப்படை, 3. மீசன்கைம். 4. குடல், 5. வாய்ப்பகுதி, 6. தலைநரம்பு முடிச்சு 7 முழுவளர்ச்சி யடைந்த குடல்.

quartet of micromeres) இரண்டாம் நிலை செல்கள் உருவாக்கு கின்ற பகுதிகளையே உண்டாக்குகின்றன. நான்காம் நிலை சிறு செல்களில் 4d-ஐத் தவிர மற்றவை உணவாகப் பயன்படுத்தப்படு கின்றன. 4d செல் அகப்படையின் எல்லா பகுதிகளையும், நடுப் படையின் உள் பகுதியையும் உருவாக்குவதால் இதற்கு மிசண்டோ பிளாஸ்ட் (Mesento blast) என்று பெயர்.

பிளவிப் பெருகல் முடிவுற்ற பின்னர் ஸ்டிரியோகாஸ்ட்ருலா (Stereogastrula) உருவாகின்றது. இவற்றில் புறப்படை மேற் பகுதியில் குறுயிழைகளும், முன்னிலைச் சுரப்பியும் காணப்படு கின்றது. இவைகள் சில சமயங்களில் உணர் குறுயிழைக்கற்றை களையும், மூலக்குடல் இல்லாத சருக்கோள துவாரத்தினையும் (Blastopore) கொண்டிருக்கிறது. உள் பகுதி மூளை செல்களாலும் (Brain cells), நடுப்படைப் புறப்பகுதியாலும், 4d-யினுடைய சேய் செல்களாலும் சூழப்பட்டுள்ளது.

பெரும்பாலான ஏகாட்டிலியாவில் (Acotylea) கரு முட்டையிலிருந்து புழு போன்ற சிறு உயிரி வெளிவருகின்றது. காட்டிலியாவிலும் (Cotylea) சில ஏகாட்டிலியாவிலும் கரு, பின் முனை நோக்கிய எட்டு மடல்களைக் (முகிழ்ப்புகளை) கொண்டிருக்கின்றது. அம்



படம் 27.

முல்லர் லார்வா

A. லார்வாவின் தோற்றம் — மேலிருந்து

B. லார்வாவின் பொது வெட்டுத்தோற்றம் (Saggital Section)

1. உச்சி உணரிழைத் தொகுப்பு, 2. முன்புறச் சுரப்பி, 3. கண், 4. மூளை, 5. வாய், 6. குறுயிழையுடைய கதுப்புக்கள், 7. வால் இழைத் தொகுப்பு, 8. குடல், 9. புறப்படை, 10. மீசன் கைம், 11. வால் இழைத்தொகுப்பு, 12. வாய் பகுதி.

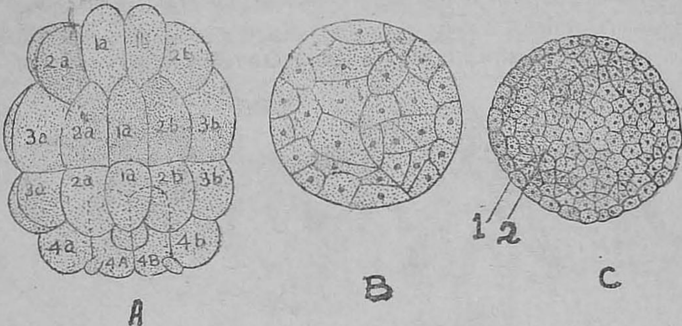
முகிழ்ப்புகளில் நீண்ட குற்றிழைகள் அமிழ்ந்திருக்கின்றன. இத்தகைய லார்வாக்களுக்கு முல்லரின் லார்வா (Muller's larva) என்று பெயர். வேறு சிலவற்றில் நான்கு முகிழ்ப்புகள் மட்டும் அமைந்து கோட்டஸ் லார்வா (Gottes larva) எனப் பெயர் பெறுகின்றது.

பின்னர் லார்வாவின் முகிழ்ப்புகள் மறைந்து உணரிழைக் கற்றைகள் குறைந்து, துணைக் கண்கள் தோன்ற லார்வா, இளம் பாலிகிளாடுகளாகின்றன (Young polyclad).

ஏசிலாவில் எண்டோலெசித்தல் வளர்ச்சி

ஏசீலாவில் நேர்வாட்டுப் பிளவு ஒரு முறை நிகழத்தொடர்ந்து வரும் மற்றப் பிளவுகளால் நான்கு வரிசை மைக்ரோமீர்கள் உருவாகின்றன. ஒவ்வொன்றிலும் நான்கு செல்களுக்குப் பதில் இரண்டு செல்களே காணப்படுகின்றன. அவைகளை நான்காயமைந்த நிலை (Quartets) என்பதற்குப் பதில் இரு செல் நிலை (Duets) என்று அழைக்கிறோம். இவற்றில் தனித்தியங்கக்கூடிய லார்வா நிலை ஏற்படுவதில்லை. இரண்டு சுவராய் மடிகின்ற கருக்

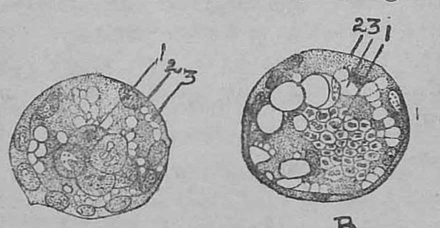
கோள அல்லது காஸ்ட்டுருலா நிலையிலேயே நிரந்தரமாயிருந்து பின்னர் ஏசீலா (Acoela) உயிர்களாய் உருவாகின்றன.



படம் 28.
பாலிகோரஸ் காடேடசின் (ஏசிலா) கருவளர்ச்சி
A. 38 செல் நிலையில் மேலிருந்து தோற்றம்;
B. இளம ஸ்டீரியோ காஸ்டுலா;
C. கடைநிலை ஸ்டீரியோ காஸ்டுலா.
1. புறப்படை
2. உள்ளத்திறள்

ராப்டோசிலாவிலும் அலோயியோசிலாவிலும் எக்டோடெலசித்தல் வளர்ச்சி

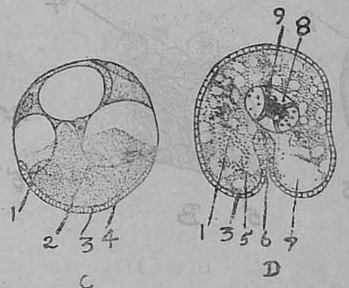
இவற்றில் அதிகமான யோக் செல்களால் வளர்ச்சி மாறுபடுகின்றது. வளர்செல் அடுக்குகள் (Germlayers) உருவாவது நீக்கப்



படம் 29.
ராப்டோ சிலாவின் கரு வளர்ச்சி
A. தொடக்க நிலைப் பிளவிப்பெருகல்.
B. கடைநிலைப் பிளவிப்பெருக்கல் மற்றும் பிளாஸ்டோமியர்கள் கீழ நோக்கி நகர்தல் ஆகியவற்றைக் காட்டும் படம்.
1. பிளாஸ்டோமியர்கள், 2. புறச்சவ்வு, 3. இடைவெளிகள்.

படுகிறது. பிளவிப் பெருகல் (Holoblastic) முழுமையான முறையில் நடைபெறுகிறது. பிளவிப் பெருகலின் விளைவாலுண்டான

கருக் கோளங்கள் பின்னல் அமையக் கூடிய வயிற்றுப் பகுதியை (Ventral Side) நோக்கி நகருகின்றது. பின்னர் இக் கருக்கோளங்கள் முன்புறம் அமைந்த பின்னிலையில் (Antero Posteriorly) மூன்று



படம் 30.

ராப்டோ சிலாவின் கருவளர்ச்சி—தொடர்ச்சி.

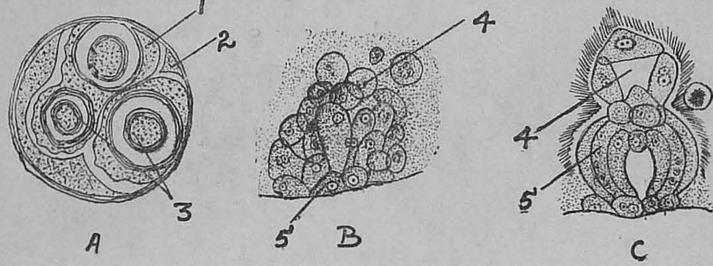
C. புறமேலடுக்கு மற்றும் மூன்று கருத்திரள்களின் தோற்றம்.
D. கருவளர்ச்சியின் கடைநிலை.
1. மூளையைத் தோற்றுவிக்கும் முன்திரள்
2. நடுப்படையையும், தொண்டையையும் தோற்றுவிக்கும் நடுத்திரள்.
3. புறமேலடுக்கு.
4. புழுவின் உடலில் பிற்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கும் பின்திரள்.
5. வயிற்றுப்புற நரம்பிழைகள்.
6. வாய்மற்றும் தொண்டைப்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கும் புறப்படை உட்குழிவு.
7. மீசன் கைம்.
8. தொண்டைக்குழி.
9. தொண்டையின் வெளிச்சுவர்.

திரள்களாகப் பிரிகின்றன. யோக் செல்கள் முதுகுப்புறப் பகுதியை (Dorsal Side) அடைந்து ஒன்று சேருகின்றன. ஒன்று சேர்ந்த நிலைக்கு யோக்சின்ஷியம் என்று பெயர் (Yolk Synctium). வயிற்றுப் புறத்தில் அமைந்த மூன்று திரள்களில், முதல் திரளிலிருந்து நரம்பு திரளும், கண்களும் உருவாகின்றன. நடுத்திரளிலிருந்து தசைகளும், சுரப்பிகளும், தொண்டையினுடைய பாரன்கைமாத் திசுவும் உண்டாகின்றன. கடைத்திரள் இனப் பெருக்க உறுப்புகளை உருவாக்க, வெளியோர செல்கள் (Peripheral Cells) புறப்படையினுடைய வெளிப்பரப்பைக் கொடுக்கிறது (Surface Ectoderm)

டிரைகிளாடாவில் எக்டோலெசித்தல் வளர்ச்சி

. டிரைகிளாடாவின் வளர்ச்சியும் யோக்கினல் மாறுபாடு அடைந்து காணப்படுகின்றது. இவற்றின் வளர்ச்சி முறைகள்

சில பண்புகளில் ராப்டோசீலாவின் வளர்ச்சியை யொத்துக் காணப்படுகிறது. சில கருக்கோளங்கள் யோக்கைச் சுற்றி வெளி



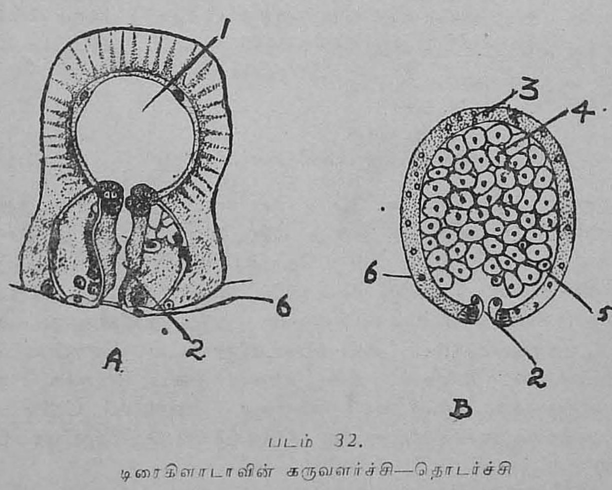
படம் 31.

டிரைகிளாடவின் கரு வளர்ச்சி

A. மூன்று கருக்கள் பதிக்கப்பட்ட பையின் வெட்டுத்தோற்றம் 1. பையின் சுவர், 2. யோக் சின்சிடியம், 3. ருக.

B. C; கருவின் தொண்டை மற்றும் குடல் தோன்றும் முறை. 4. கருவின் குடல் 5. தொண்டையாக மாறும் பகுதி.

யுறையாக அமைய எஞ்சிய கருக்கோளங்கள் யோக்சின்ஷியத்திஞல் சூழப்படுகின்றது. வெளியுறையோடு நெருங்கி அமைந்



படம் 32.

டிரைகிளாடாவின் கருவளர்ச்சி—தொடர்ச்சி

A. கருவின் தொண்டையும் குடலும் தோன்றிய நிலை.

B. யோக்கை உள்வாங்கிய நிலையில் கருவின் தோற்றம்.

1. கருவின் குடல். 2. கருவின் தொண்டை. 3, பிளாஸ்டோமியர்கள் 4. உள் வாங்கப்பட்ட யோக் திரள், 5. உள் சவ்வு, 6. வெளிச்சவ்வு.

துள்ள கருக்கோளங்கள் கருநிலைத் தொண்டையும் (Embryonic-Phanyno) தற்காலிக பைபோன்ற குடலையும் தோற்றுவித்துக் கொள்கின்றது. கருநிலைத் தொண்டை யோக்கை விழுங்கித் தற்காலிகக் குடலுக்குள் தள்ளுகின்றது. இதன் விளைவால் குடல் சுவர் வெளியுறை வரைத் தள்ளப் பட்டு உள்ளிருக்கும் இடைவெளி பெரிதாகின்றது. முடிவில் யோக் செல்களையும் கருநிலைத் தொண்டையையும் தனித்து விடப்பட்ட யோக்கில் மிதந்து கொண்டிருக்கின்ற கருக்கோள செல்களாலான வெளிச் சுவரையுடைய உள்ளீடற்ற கரு உருவாகின்றது. இச்சுவரிலிருந்து புழுவினுடைய பகுதிகள் தோன்றுகின்றன. கருவானது வடிவில் பருத்து, அகலமாக, கருநிலைத் தொண்டையும் வெளி உள் உறைகளும் குறைய ஆரம்பிக்கின்றது. புறப்படை, அகப்படை மற்றப் பகுதிகளும் கருத்திரளிலிருந்து (Embryonic mass) உண்டாகின்றன. முடிவில் இரண்டு, மூன்று வாரங்களுக்குப் பின் முழுமையடைந்து சிறு டிரை கிளாடு புழு வெளிவருகின்றது.

பாலிகிளாடாவில் கருவளர்ச்சி (பிளானோசிரா – Planocera)

சினையணு கருவுற்றபின் முழுமை பெற்ற பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகின்றது. முதல் இரண்டு பிளவுகள் நேர் கோட்டுவசமாக ஒன்றுக்கொன்று வலக்கோணத்தில் அமைந்து நான்கு செல்களை உண்டாக்குகின்றன. இச்செல்கள் சமமற்றவையாக இருக்கின்றன. ஒரு செல் மற்ற எல்லாவற்றையும் விட பெரிதாக பின்புறம் அமைந்திருக்கின்றது. கருக்கோள செல்கள் ஆரம்ப நிலையிலிருந்தே சமமற்றவையாக இருப்பதாலும், சுருள்வகையில் அமைந்திருப்பதாலும் கருக்கோள செல்களின் இறுதிநிலை மாறுபாடுகளை அறிந்து கொள்ள முடிகிறது. செல்களின் பிறப்புத் தொடர்ச்சியை (Cell-Lineage) நிலைக்கு நிலை அறிந்து கொள்ள கருக்கோள செல்களுக்கு A, B, C, D என்று பெயரிடப் பட்டிருக்கிறது. இவைகளிலிருந்து உண்டாகின்ற செல்கள் நான்கு நான்காயமைந்து நான்கு செல்நிலை (Quartet) எனப் பெயர் பெறுகிறது.

மூன்றாவது பிளவிப் பெருகல் குறுக்கு வாட்டில் அமைந்து எட்டு செல் நிலையைத் தோற்றுவிக்கிறது. உயிரி முனையை (Animal pole) நோக்கி இருக்கின்ற செல்கள் சிறியனவாக இருக்கின்றன. இவைகளுக்கு மைக்ரோமீர்கள் எனப் பெயர். ஊட்ட முனையை (Vegetal pole) நோக்கி இருக்கின்ற பெரிய செல்களுக்கு மேக்ரோமீர்கள் 1a, 1b, 1c, 1d, எனப்பெயரிடப் படுகின்றன. மேலும் இவைகள் முதல் நான்கு செல்நிலை (First quartet) மைக்ரோமீர்கள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மேக்ரோமீர்கள் 1A, 1B, 1C, 1D, எனப்படுகின்றன.

முதல் நான்கு செல்நிலை மைக்ரோமீர்களும், மேக்ரோமீர்களும் லீவோட்ட்ரோபிக் பிரிவு (Levotropic division) முறையில் பதினாறு செல் நிலையை தோற்றுவிக்கின்றன. 1a-விலிருந்து $1a^1$, $1a^2$-வும் 1b-யிலிருந்து $1b^1$, $1b^2$-வும் 1c-யிலிருந்து $1c^1$, $1c^2$-வும், 1d-யிலிருந்து $1d^1$, $1d^2$-வும் மேக்ரோமீர்கள் 1A, 1B, 1C, 1D-யிலிருந்து நான்கு மைக்ரோமீர்களும், நான்கு மேக்ரோமீர்களும் உண்டாகின்றன. மைக்ரோமீர்கள் இரண்டாவது (quartet) களாகும், அவைகள் 2a, 2b, 2c, 2d என்பனவாகும். மேக்ரோமீர்கள் 2A, 2B, 2C, 2D, எனப்படும்.

பதினாறு செல்நிலை பிளவுபட்டு முப்பத்திரண்டு செல் நிலையை அடைகிறது. முதலிரண்டு நான்கு செல் நிலைகளிலுள்ள மைக்ரோமீர்கள் இரண்டாகப் பிளவு படுகின்றன. மேக்ரோமீர்கள் 2A, 2B, 2C, 2D-யிலிருந்து நான்கு மூன்றும் நான்கு செல் நிலை மைக்ரோமீர்களும் நான்கு மேக்ரோமீர்களும் உருவாகின்றன. மைக்ரோமீர்கள் 3a, 3b, 3c, 3d, என்றும், 3A, 3B, 3C, 3D, என்று மேக்ரோமீர்களும் அழைக்கப்படுகின்றன.

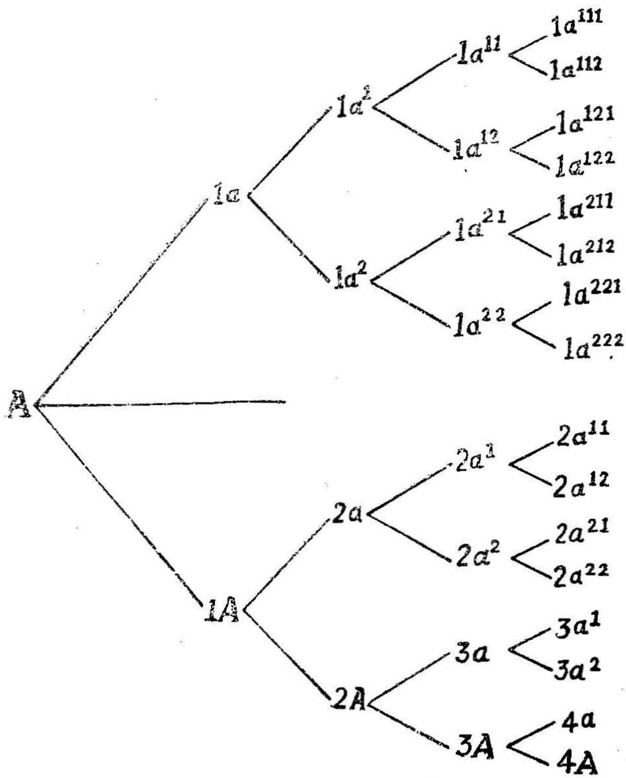
முதல் மூன்று நான்கு செல் நிலையிலுள்ள மைக்ரோமீர்களும் அவற்றினுடைய பிரிவுகளும் புறப்படையாக உருவெடுக்கின்றது. இது ஒரு அடுக்காக அமைவதால் நடுவில் குழி ஏற்பட்டு கேஸ்ட்ருலா நிலையை அடைகிறது. மறுபடி நிகழ்கின்ற பிளவு முறையால் நான்காவது நான்கு செல் நிலை மைக்ரோமீர்களும், நான்கு மேக்ரோமீர்களும் உருவாகின்றன. மைக்ரோமீர்களை 4a, 4b, 4c, 4d, என்றும், மேக்ரோமீர்களை 4A, 4B, 4C, 4D, என்றும் கூறுகின்றோம். இவற்றில் 4a, 4b, 4c, 4A, 4B, 4C முதலியவை சிறு செல்களாக உடைந்து யோக்காக மாறி உணவாக பயன்பட்டுவிடுகிறது.

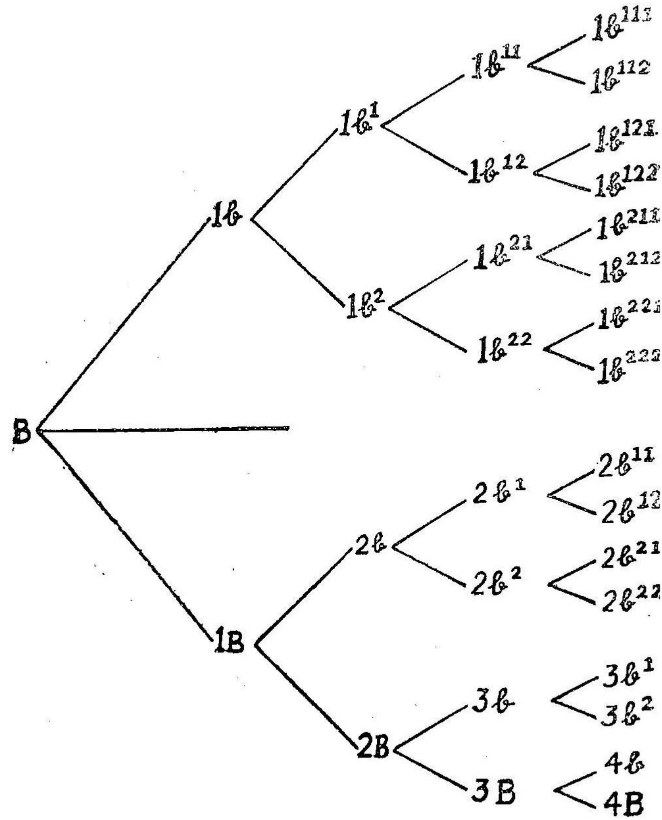
4d, 4Dயை விடப் பெரிது. இதுதான் அகப்படையையும் நடுப்படையையும் உண்டாக்குகிறது. எனவே இதை மீசண்டோபிளாஸ்ட் செல் என்று கூறுகிறோம். (Mesentoblast cell) 4d, பின்னர் $4d_1$, $4d_2$ என இரண்டாகப் பிரிவடைகின்றது. $4d_1$-ன் பிரிவுகளாகிய $4d^{11}$, $4d^{12}$, $4d^{111}$, $4d^{121}$ முதலியவைகள் குடலினுடைய அகப்படையாக மாறிவிடுகிறது. $4d^2$, செல்லானது, $4d^{21}$, $4d^{22}$ என இரண்டாகப் பிரிகிறது.

இவற்றிலிருந்து உண்டாகின்ற பிரிவுகளான $4d^{211}$, $4d^{222}$யிலிருந்து தொண்டை அகப்படை உருவாக மற்ற செல்களிலிருந்து தசைகளும், மீசன்கைமும், இனப் பெருக்க உறுப்புகளும், மற்றவைகளும் உண்டாகின்றன.

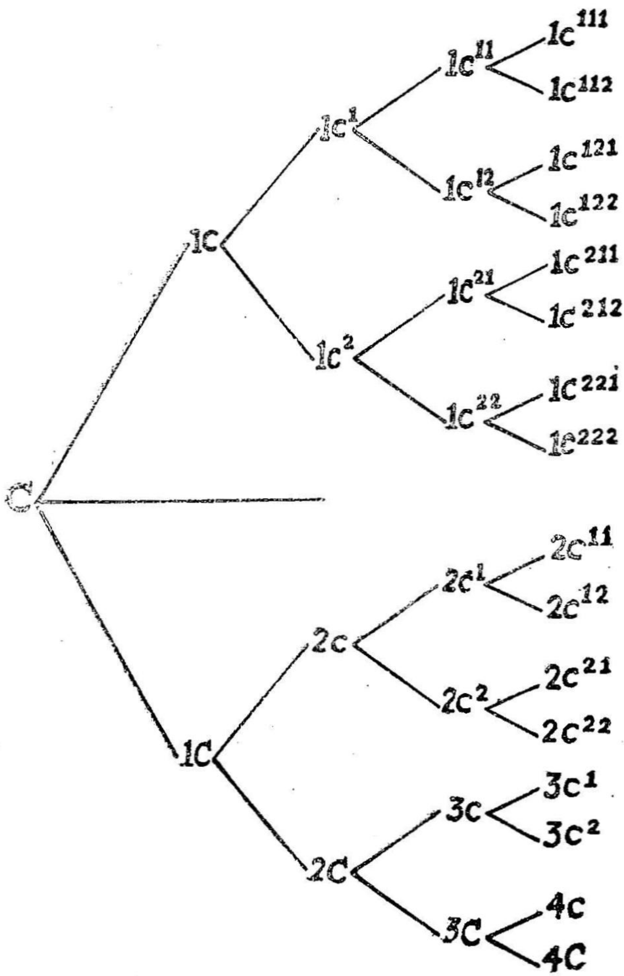
பிளேனேரியாவில் செல்லின் பிறப்புத் தொடர்ச்சி

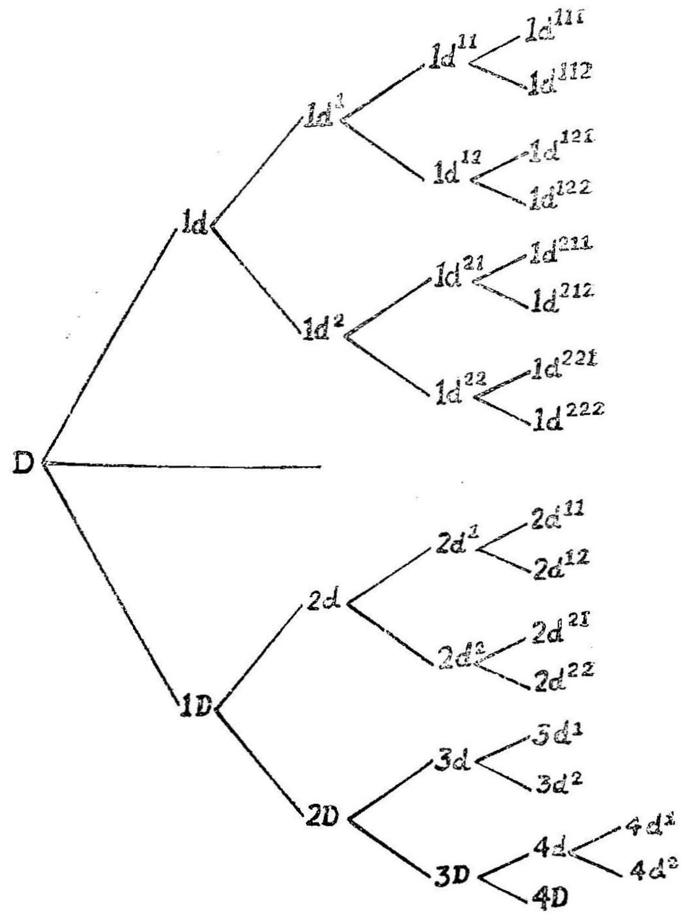
(Cell - lineage in Planaria)



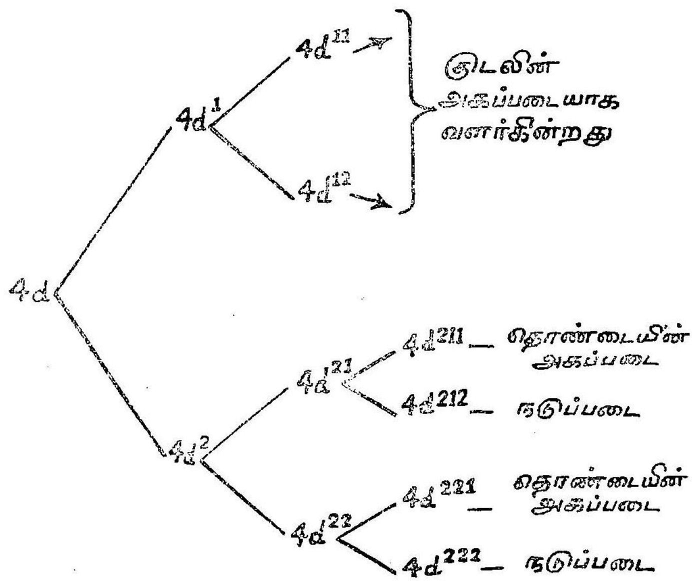


B
1b
1B
1b1
1b2
1b11
1b12
1b21
1b22
1b112
2b
2B
2b1
2b2
2b11
2b21
3b
3B
3b1
3b2
4b
4B


$1c^{111}$
$1c^{11}$
$1c^{112}$
$1c^{1}$
$1c^{121}$
$1c^{12}$
$1c^{122}$
1C
$1c^{211}$
$1c^{21}$
$1c^{212}$
$1c^{2}$
$1c^{221}$
$1c^{22}$
$1e^{222}$
C
$2c^{11}$
$2c^{1}$
$2c^{12}$
2c
$2c^{21}$
$2c^{2}$
$2c^{22}$
1C
$3c^{1}$
3c
$3c^{2}$
2C
4c
3C
4C


D
1d
1D
$1d^{1}$
$1d^{2}$
$1d^{11}$
$1d^{12}$
$1d^{21}$
$1d^{22}$
$1d^{111}$
$1d^{112}$
$1d^{121}$
$1d^{122}$
$1d^{211}$
$1d^{212}$
$1d^{221}$
$1d^{222}$
2d
2D
$2d^{1}$
$2d^{2}$
$2d^{11}$
$2d^{12}$
$2d^{21}$
$2d^{22}$
3d
3D
$3d^{1}$
$3d^{2}$
4d
4D
$4d^{1}$
$4d^{2}$

4d-யில் உருவாகும் செல்கள் அமைப்பு



பிளானேஸீராவில் (Planocera) கருச்செல்கள் மாறுபாட்டினை விளக்கும் அட்டவணை.

மைக்ரோமீர்கள் 1a—1d தொடர்ச்சி
|
V
மேல் பரப்பின் புறப்படை மூளை, லார்வாவின் முன்னிலை உறுப்பு (Frontal rogan)

மைக்ரோமீர்கள் 2a—2d தொடர்ச்சி
|
V
மேல் புறப்படை தொண்டைப் பகுதி தசைகள்

மைக்ரோமீர்கள் 3a—3d தொடர்ச்சி
|
V
மேல் புறப்படை தசைகள்

மைக்ரோமீர்கள் 4a, 4b, 4c
4A, 4B, 4C } சிறு பகுதிகளாகி உணவுப் பொருளாகின்றன.

மைக்ரோமீர் $4d^1$ குடலின் அகப்படை

மைக்ரோமீர் $4d^2$ — தொண்டையின் அகப்படை நடுப்படை தசைகள் இனவிருத்தி உறுப்புகள் இதர பாகங்கள்.

முடிவாக டர்பல்லேரியாவில் காணப்படுகின்ற சில வேறுபட்ட முறைகளையும், மாறுபட்ட தன்மைகளையும் பார்ப்போம். ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை நடத்துகின்ற டிரமட்டோடாக்களும், செஸ்டோடாக்களும் எக்காலத்தும் முட்டைகளை இடுகின்றன. ஆனால் டர்பல்லேரியா பருவகால மாறுதலுக்கு ஏற்ப முட்டையிடுகின்றது. டெண்ட்ரோசீலம் லேக்டியம் (Dendrocoelum lacteum) வருடம் முழுவதும் முட்டையிடுகின்றது. பிளனேரியா அல்பினா (Planaria Alpina) குளிர்காலத்தில்மட்டும் முட்டைகளை யிடுகின்றது. மீசோஸ்டோமா (Mesostoma) இருவிதமான முட்டைகளை இடுகின்றது. அவை, தடித்த வெளிச்சுவரையும், நிறைந்த யோக்கையும், உடைய நீண்டநாள் உடற்செயல் இயக்கங்கள் குன்றிய குளிர்கால முட்டைகளும், மென்மையான வெளிச்சுவரையும், குறைந்த யோக்கையும், விரைவான வளர்ச்சியையும் உடைய கோடைகால முட்டைகளுமாகும் (Summer eggs).

குளிர்கால முட்டைகளிலிருந்த இளவுயிரி வெளி வரும்போது தாய் உயிரி இறந்துவிடுகிறது. கோடைகால முட்டைகளில் தாய் மீசோஸ்டோமா இறப்பதில்லை. இவ்விரு வகையான முட்டைகளை இடுவது இனம் அழிந்துபடாமல் பருவகால மாறுதலுக்கேற்ற வாறு அமைகின்றதொரு நிலையாகும்.

வகுப்பு 2 : டிரமடோடா

(Trematoda

(உ-ம்) கல்லீரல் புழு (Liver-fluke)

டிரமடோடாக்கள் (Trematodes) புற, அக ஒட்டுண்ணி தட்டைப் புழுக்களாகும் (Ecto-endoparasite) ஒட்டுறுப்புப் பள்ளங்களின் அடிப்படையில் டிரமடோடா என்று பெயரிடப்பட்டது, இவை மூன்று வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதல் வகுப்பாகிய மோனோஜினியா (Monogenea) வின் கரு வளர்ச்சி எளிய நிலை வாழ்க்கைச் சுழலைக் கொண்டதாகும். இரண்டாவது வகுப்பாகிய ஆஸ்பிடோபோத்ரியா (Aspidobothira) வும் எளிய வாழ்க்கைச் சுழலை உடையது. மூன்றாவது வகுப்பு டைஜீனியா (Digenea) சிக்கலான வாழ்க்கைச் சுழலைக் கொண்டிருக்கிறது.

மோனேஜினியாவின் கருவளர்ச்சி

மோனேஜினியாவில் ஒரு சிலவற்றில்தான் நாம் கரு வளர்ச்சியை அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. தவளையின் சிறுநீர்ப்பையில் காணப்படும் பாலிஸ்டோமா இன்டிஜெரிடித்தின் (Polystoma integerrimum) கருவளர்ச்சியை கீழே காண்போம். கருவுற்ற சினை அணுவைச் சுற்றி, யோக் (Yolk) செல்களும் இவைகளைச் சுற்றி ஓடும் (Shell) காணப்படுகிறது. இக்கரு முட்டை முழுமைபெற்று சமமில்லா பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகிறது. இதன் விளைவால் கருக்கோள செல்களின் (Blastomeres) திரள் உருவாகின்றது. இத்திரள்களின் சிறுசெல்கள் பெரிய செல்களை எப்பிபோலி (Epiboly) முறையில் சூழ்ந்து விடுகிறது. பின்னர் சில விளிம்பு செல்கள் (Peripheral cells) தட்டையாகி புறத்தோல் மேல் அடுக்காகிறது (Epidermis) புறத்தோல் மேல் அடுக்கின்மீது குறுயிழைகள் உருவாகிறது. உட்புற செல்களின் திரள் சிதைகின்றன (Degeneration of mass). இதனால் நடுவில் குழி ஏற்படுகிறது. இச் செல் சிதைவு மேல் புறத்தில் பின்புற முனையில் ஆரம்பிக்கின்றது. இம்முனையிலிருந்து வெளிப்பக்கத்திற்கு ஒரு துவாரம் ஏற்பட்டு முன்நோக்கிச் நகர்கிறது. இக்குழியும் குழியைச் சுற்றியுள்ள செல்களும் குடலாக மாறுகிறது.

வயிற்றுப்புற மத்திய பாகத்தில் இருக்கின்ற சில செல்கள் தொண்டையாக (Pharynx) உருமாறி வாயோடு தொடர்பு கொள்கிறது. தொண்டையருகேயுள்ள செல்கள் தலைப்புற நரம்புத் திரளாக உருமாற்றமடைகிறது. மீதியுள்ள கருக்கோள செல்களின் திரள்களிலிருந்து தசைகள், சுரப்பி செல்கள், மீஸன்கைம், இனப்பெருக்க செல்கள் உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருப்புகளாக மாறுபாடடைந்து நீளுகின்றது. இவற்றின் பின்பகுதியில் தட்டு போன்ற அமைப்பு காணப்படுகின்றது. இவ்வமைப்பில் 16 கொக்கிகள் (Hooks) உள்ளன. தட்டுபோன்ற அமைப்பிற்கு ஓபிஸ்தாப்டர் (Opisthaptor) என்று பெயர்.

கரு நான்குவார வளர்ச்சிக்குப் பிறகு லார்வாவாக வெளிவருகின்றது. லார்வாவில் நான்கு கண்களும், குறுக்குவாட்டில் பட்டையாக அமைந்த குற்றிழைகளும், ஒரு சோடி புரோட்டோநெஃப்ரீடியங்களும் (Protonephridia) கொக்கிகள் உள்ள ஒட்டுறுப்பும் காணப்படுகின்றன. கடைசி வளர்ச்சி நிலையிலுள்ள தலைப்பிரட்டையின் (Tadpole) செவுள்களில் ஒட்டிக்கொண்டு வளர ஆரம்பிக்கிறது. வளர்கின்ற நிலையில் சில உறுப்புகளை குறைக்கின்றது. இத்தலைப்பிரட்டை தவளையாக உருமாற்றம் அடைகின்றபோது இளம்புழுக்கள் (Young Flukes) உணவுப் பாதையின் வழியாக சிறுநீர்ப்பையை அடைந்து வாழ்க்கை வளர்ச்சியை நிறைவு செய்கின்றது.

ஆஸ்பிடோபோத்திரியாவில் கருவளர்ச்சி

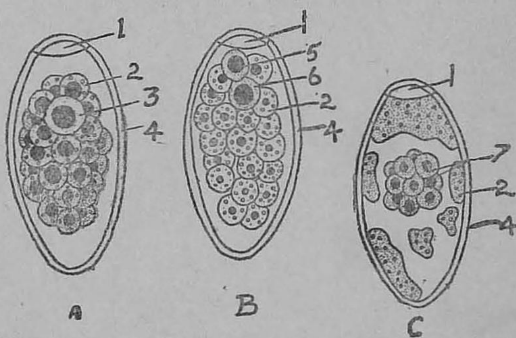
சில அறிவியல் வல்லுநர்களால் மோனோஜீனியாவிலும் வேறு பலரால் டைஜீனியாவிலுமாக வைக்கப்பட்டிருந்த ஆஸ்பிடோ போத்திரியாவை தனிநிலைப் படுத்தியவர் பர்மீஸ்டர் (Burmeister) ஆவார். ஆஸ்பிடோ போத்திரியாவின் வாழ்க்கை வளர்ச்சி மிக எளியதாகும். முட்டையிலிருந்து புழு போன்ற (Fluke-Like) லார்வா வெளி வருகின்றது. இவற்றின் மேல்பக்க, கீழ்பக்க ஒட்டுறுப்புகள் அமைந்திருக்கின்றன. லார்வாவின் கீழ்பக்க ஒட்டுறுப்புகள் அகன்று முதிர்ந்தன்மை எய்துகின்றது. முடிவில் லார்வாவிலிருந்து முதிரி உயிரி நேரடியாக எளிய முறையில் உருவாகி விடுகின்றது.

டைஜீனியா (உ-ம்.) கல்லீரல் புழு.

இப்புழுக்கள் ஆடு, மாடு, மான், அசைபோடக்கூடிய விலங்குகள் போன்றவைகளின் கல்லீரலிலும், பித்த நீர்க் குழாயிலும் வாசம் செய்யக்கூடியன. கல்லீரல் புழுவின் வாழ்க்கைச் சூழல் பற்றி 1883-ஆம் ஆண்டு **A. P.** தாமஸ் என்ற அறிவியல் வல்லுநரால் உறுதி செய்யப்பட்டது. கல்லீரல் புழுவின் கருவளர்ச்சியினைக் காணுகின்றபோது தொடர்ந்து வருகின்ற வாழ்க்கைச் சுழலினையும் அறிந்து கொள்ளல் அவசியமாகும். ஆட்டின் கல்லீரலில் காணப்படும் ஒருவகை கல்லீரல் புழு அக ஒட்டுண்ணியாகும் (Endoparasite). கல்லீரல் புழு இருபால் உயிரியாகும். (Hermophrodite). இருபால் உயிரியாக இருப்பினும் இருவேறு புழுக்கள் இணைந்து கருவுறுகின்றன. கருவுற்ற சினையணு அம்பிலி சுரப்பியிலிருந்தும் (Vitalline Gland) ஒட்டு சுரப்பியிலிருந்தும் (Mehlis Gland) திரவங்களைப் பெறுகின்றது. பின்னர் இக் கரு முட்டை (Fertilized egg) கருப்பை வழியாக மேலே சென்று இனப் புழை மூலம் விருந்தோம்பியின் பித்த நீரில் கலக்கின்றது. பித்த நீர் மூலம் சிறு குடலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு மலத்துடன் வெளியேற்றப்படுகின்றது.

சிலவற்றில் கருப்பைக்குள் செல்கின்ற போதே கருமுட்டை வளர்ச்சியைத் தொடங்கிவிடும். வேறு சில வகைகளில் விருந்தோம்பியை விட்டு, தகுந்த இடத்தில் விழுந்த பிறகு வளர ஆரம்பிக்கும். சில சமயங்களில் கருப்பைக்குள்ளேயே முட்டையிலிருந்து லார்வா வந்து விடக்கூடிய நிலையும் உண்டு. இவ்வகையான டைஜீனியாவின் வளர்முறைகளைப் பற்றி இஸ்சியும் (Ishii), **A. D.** சென்னும் (Chen), ரீசும் (Rees) தெளிவாகக் கூறியிருக்கின்றார்கள். கருமுட்டை வளர்ச்சி செல்லாகவும் (Propagatory Cell) சற்றுப் பெரிதான உடலுறுப்பு செல்லாகவும் (Somatic cell) பிளவுபடுகின்றது. உடலுறுப்பு செல் சமமற்ற பல செல்களாகப் பிரிவடைந்து பந்து

போல் அமைகிறது. இவற்றில் சில செல்கள் வெளியேற்றத்திற்குச் சென்று விட்டலேன் சவ்வாக (Vittelline membrane) மாற்றமடைகின்றன. இச்சவ்வு முட்டையினுள் கருவையும், யோக்கையும் சுற்றி உறையாக அமைகின்றது. செல்லியல் பண்புகளால் வேறு



படம் 33.

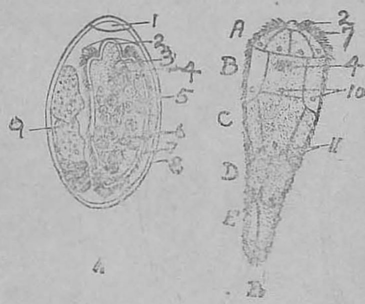
ஈரல் புழு கருவளர்ச்சியின் தொடக்கநிலைகள்

A. கருவுற்ற முட்டை. B. இரு செல் நிலை. C. பல செல் நிலை.
1. மூடி ; 2. கருமுட்டை ; 3. யோக் செல்கள் ; 4. முட்டையின் ஓடு ;
5. வேறுபட்ட வளர்ச்சி செல் ; 6. சோமாடிக் செல் ; 7. கரு.

பட்ட வளர்ச்சி செல் (Propagatory cell) தொடர்ந்து பிளவுபடுகிறது. ஒவ்வொரு தடவை பிளவுபடும் போதும் ஒரு சேய் செல் வளர்ச்சி செல்லின் பண்பை கொண்டிருக்கிறது. மற்ற செல் உடலுறுப்பு செல்லாகி செல் கருவமைப்பில் பங்கு பெறுகின்றது.

பந்து போன்ற அமைப்பினுள் இருக்கின்ற செல்கள் நீண்டு (Elongated) முதல்நிலை மீராசிடியம் லார்வா (Miracidium larva) உண்டாகிறது. இவற்றின் மேல்பரப்பு செல்கள் புறப்படை மேலடுக்காக மாற்றமடைகின்றன (Epidermis) முன்புற செல்களின் தொகுப்பு மூளையாகவும். நரம்பு மண்டலமாகவும் மாற்றமடைகின்றது. பக்கவாட்டிலுள்ள செல்களின் அமைப்பிலிருந்து ஒரு சோடி புரோட்டோ நெஃப்ரீடியங்கள் உண்டாகின்றன. மேலே குறிப்பிட்ட பிளவுகட்குப் பிறகு வளர்ச்சி செல் கருவின் பின் முனையில் தங்குகிறது. அங்கு அவை பல செல்களாக பிளவு பட்டு அடுத்தநிலை லார்வாவை உருவாக்குகின்றது. இம்முறை வளர்ச்சியை டர்பல்லேரியாவின் எக்டோலெசித்தல் வளர்முறையோடு ஒப்பிடலாம். இவ்வாறு வளர்ந்து மிராசிடியம் லார்வா வருகின்

றது. இது முட்டையின் மேல் புறத்தில் காணப்படும். மூடி (Operculum) வழியாக வெளியேறுகிறது. இடைவிடாத இயக்கங்



படம் 34.

ஈரல் புழு

A. கருநிலையிலுள்ள மிராசிடியம். B. மிராசிடியத்தின் மேற்பரப்புத் தோற்றம்.
1. மூடி ; 2. கதுப்பு ; 3. மூளை ; 4. புள்ளிக் கண்கள் ; 5. முன்னிலை நெஃப்ரீடியம் ; 6. வேறு பட்ட வளர்ச்சி செல்கள் ; 7. குறுயிழைகள் ; 8. முட்டையின் ஓடு ; 9. யோக் செல்கள் A, B, C, D, E புறப்படைத் தகடுகள் ; 10. உட்கருக்கள் ; 11. புறப்படைத் தகடுகள்.

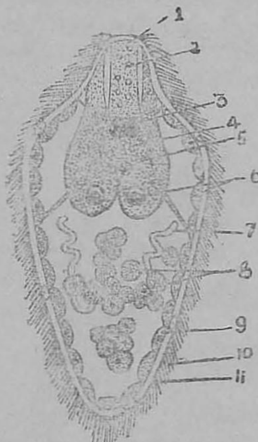
களும், சுரப்பிசெல்களின் திரவங்களும் வெளியே வருவதற்கு துணை செய்கின்றன. மிராசிடியம் நீந்தும் தன்மையுடைய லார்வா ஆனதால் நீர் நிலைகளின் சூழல் அவசியமாகின்றது.

மிராசிடியம் (Miracidium)

சிறு நீண்ட உருண்டை வடிவுடைய மிராசிடியம் விரைவில் தகுந்த விருந்தோம்பியை சென்றடைகிறது. தட்டையான சிறு யிழைகளையுடைய புறப்படை, மேலடுக்குகளால் மிராசிடியம் போர்த்தப்பட்டிருக்கிறது. இப்புறப்படை மேலடுக்குகள் குறிப் பிட்ட எண்ணிக்கையுடைய ஐந்து வரிசைகளாக அமைக்கப் பட்டுள்ளன. (6, 6, 3, 4, & 2). மிராசிடியத்தின் முன்முனை கூம்பு போன்றிருக்கிறது. அதற்கு தலை முகிழ்ப்பு (Apical Papilla) என்று பெயர். குறுயிழைகளற்ற இம்முகிழ்ப்பு சுருங்கி நீளக் கூடியது.

புறப்படை மேலடுக்கின் கீழ் புறப்படை கிழடுக்கு தசை அமைப்பு காணப்படுகின்றது. இத்தசை அமைப்பு புறவட்ட இழைகளாலும் (Outer Circular Fibres), அகநீள் இழைகளாலும் (Inner Longitudinal Fibres) உருவாக்கப்பட்டதாகும். இவ்வமைப் பிற்குக் கீழ் எப்பிதீலியல் அடுக்கு அமைந்திருக்கின்றது. தலை

முகிழ்ப்பின் மையத்தில் உட்புறமாக காம்பின் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் தலைச்சுரப்பி (Apical Gland) உருண்டையான பை போன்றிருக்கிறது. தலைசுரப்பியைத் தவிர துளைக்கும் சுரப்பிகளும் (Penetration Glands) காணப்படுகின்றன. தலைச் சுரப்பிக்குக் கீழ் நரம்புச்செல் திரள்களும் (Brain) நரம்பிழைகளும் காணப்படுகின்றன. லார்வாவின் உட்புறத்தில், பக்கவாட்டில் கழிவு நீக்க உறுப்பாகிய புரோட்டோநெஃப்ரிடியம் பக்கத்திற்கொன்றாக அமைந்திருக்கின்றது. லார்வாவின் பின் பகுதியில் வளர்ச்சி செல்கள் காணப்படுகின்றன. இச் செல்கள் பிளவுபட்டு சிறு செல்கள் அடங்கிய கோளமாகின்றது. இதற்கு இனச்செல் கோளங்கள் (Germ Balls) என்று பெயர். இவ்வமைப்புடைய மிராசிடியம் தகுந்த இடை நிலை விருந்தோம்பியை குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குள் அடையாவிடில் அழிந்துவிடும். இடைநிலை விருந்தோம்பி லிம்னேயா (Limnaea) என்ற நத்தையும் அவற்றின் தொடர்புடைய சில இனங்களும் (Species) ஆகும்.



படம் 35.

கால் புழு. மிராசிடியத்தின் உள்ளமைப்பு

1. உச்சிக் கதுப்பு: 2. உச்சிச் சுரப்பி. 3. புள்ளிக் கண்கள்; 4. மூளை; 5. துளைத்தல் சுரபி; 6. உட்கரு: 7. சுடர் செல் அல்லது மூன்னிலை நெஃப்ரிடியம்: 8. வேறுபட்ட வளர்ச்சி செல்கள்: 9. புறப்படை செல்கள்; 10. குறுயிழைகள்; 11. மேல் தோல்.

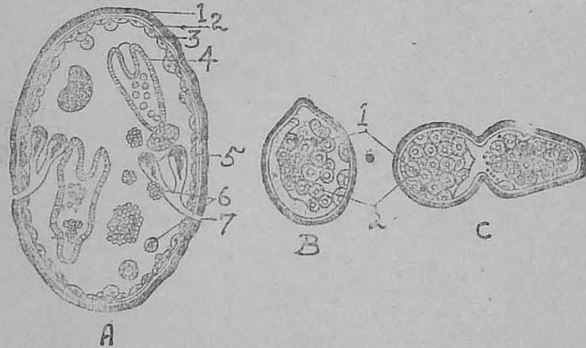
பொதுவாக டைஜீனியாவின் இடைநிலை விருந்தோம்பிகள் மெல்லுடலி நத்தையாகும். லின்டனும் (Linton), மார்டினும் (Martin) வளையப் புழுக்களின் (Annelida) வகுப்பாகிய பாலிகீட்டா (Polychaeta)வும் டைஜீனியாவிற்கு முதல் இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாக இருப்பதை எடுத்துரைத்தார்கள்.

தலை முகிழ்ப்பால் ஒட்டிக்கொண்டு, சுரப்பிகள் சுரக்கும் திரவங்களின் உதவியால் நத்தையின் உடலை துளைத்துக்கொண்டு கல்லீரலை சென்றடைகின்றது. பின்னர் மிராசிடியம் குறுயிழைகளை இழந்து பைபோன்ற அடுத்த லார்வா நிலையான ஸ்போரோசிஸ்டை (Sporocyst) அடைகிறது.

ஸ்போரோசிஸ்ட் (Sporocyst)

ஸ்போரோசிஸ்ட் மூன்றடுக்கை (Layers) வெளியுறையாகக் கொண்ட உள்ளீடற்ற சற்று நீண்ட உருண்டையான வளர்ச்சிப்

பையாகும் (Germinal sac) புரோட்டோநெஃப்ரீடியத்தைத் தவிர மற்ற அமைப்புகள் மறைந்துவிடுகின்றன. உள்ளீடற்ற இப்பை யினுள் வளர்ச்சி செல்களும், இனச்செல் கோளங்களும் (Germ balls) காணப்படுகின்றன. இச்செல்கள் பிளவுபட்டு புதிய இனச்



படம் 36.

ஈரல் புழு : A. ஸ்போரோசிஸ்ட்.

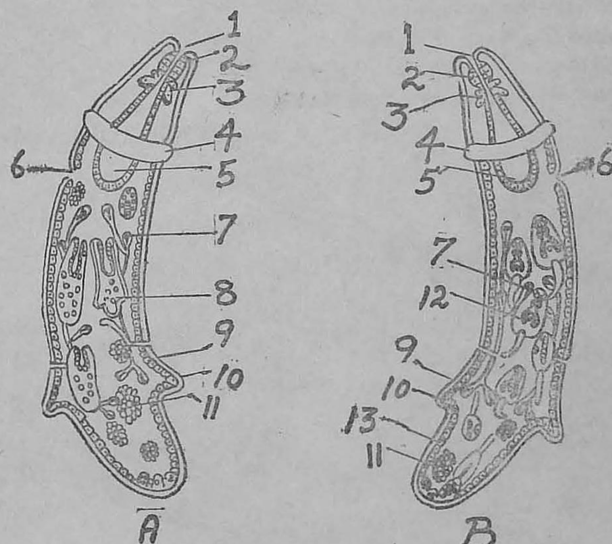
1. மேல் தோல் ; 2. எபிதீலியல் திசு ; 3. தசை ; 4. ரீடியா ;
5 சுடர் செல் ; 6. வேறுபட்ட வளர்ச்சி செல்கள் ;
7. முன்னிலை நெஃப்ரீடியத்தின் துளை.
B. ஸ்போரோசிஸ்ட் வளர் உருமாற்றம் அடைதல்.
C. இரண்டாகப் பிளவுபடுதல்.
1 திறனிழந்த கண்கள்.
2. வேறுபட்ட வளர்ச்சி செல்கள்.

செல் கோளங்களை உண்டாக்கும் திறனுள்ளவை. ஸ்போரோசிஸ்ட் கள் விருந்தோம்பியின் திசுக்களில் அங்குமிங்கும் நகரக்கூடியவை. திசுக்களிலிருந்து உணவுப் பொருளை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு வளர்ந்து அடுத்த நிலையான ரேடியாவை (Redia) அடைகிறது.

ரீடியா (Redia)

விருந்தோம்பி செல்களிலிருந்தோ அல்லது இனச் செல் கோளங்களிலிருந்தோ உருவான ரீடியா லார்வா வழக்கமான உடலுறைகளைக் கொண்ட நீண்ட வடிவுடையதாகும் மேல்முனை சற்று தட்டையாகவும், கீழ்முனை கூம்பாகவும் காணப்படுகிறது. மேல்முனையின் நடுவில் வாயும், வாயைத் தொடர்ந்து தொண்டை யும், குடலும் காணப்படுகின்றன. மேல்முனைக்கு சற்று கீழாக கழுத்துப்பட்டி (Collar) அமைந்திருக்கிறது. கழுத்துப்பட்டிக்கு

கீழாக பக்கவாட்டில் பிறப்பு துவாரம் (Birth pore) காணப்படுகிறது. கீழ்முனைக்கு சற்று மேலாக பக்கப்புடைப்புகள் (Lateral projections) அமைந்திருக்கின்றன. ரேடியாவின் உள்புறத்தில் சுடர் செல்களோடு கூடிய புரோடோநெஃப்ரீடியங்கள் காணப்படுகின்றன. இனச்செல் கோளங்களிலிருந்து அடுத்த நிலை லார்வா உருவாகின்றது. இந்நிலையில் ரீடியா லார்வா ஸ்போரோசிஸ்டி



படம் 37.

ஈரல் புழு : A. சேய் ரீடியாக்களைக் கொண்ட ரீடியா லார்வா.

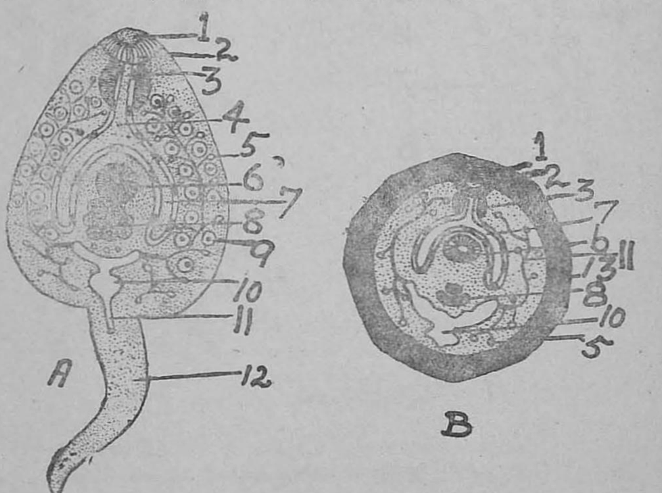
B. செர்கேரியாக்களைக் கொண்ட ரீடியா லார்வா.

1. வாய் ; 2. தொண்டை ; 3. தொண்டைச் சுரப்பி ; 4. தசைக் கழுத்துப் பட்டி ; 5. உணவுக் குழல் ; 6. பிறப்பு வழி ; 7. முன்னிலை நெக்ப்ரீடியங்கள் ; 8. சேய்ரீடியா லார்வாக்கள் ; 9. மேல் தோல் ; 10. லாப்பட் ; 11. வேறுபட்ட செல் பந்துகள் ; 12. சேய் செர்கேரியா ; 13. ஏபிதீலியர் செல்கள்.

லிருந்து வெளிவந்து விருந்தோம்பியின் திசுக்களில் நகருகின்றது. ரேடியா லார்வா தன்னை ஒத்த இரண்டாம் நிலை சேய்ரேடியாக்களையும், புதுவகையான செர்க்கேரியாக்களையும் உண்டாக்கின்றது. முடிவில் சேய் ரீடியாவிலிருந்தும் (Daughter Redia) செர்க்கேரியா லார்வாதான் வருகின்றது. பின்னர் செர்க்கேரியா பிறப்புத் துவாரத்தின் வழியாக வெளியேறி சுற்றுப்புற நீர்ச்சூழலை அடைகிறது.

செர்க்கேரியா (Cercaria) :

மற்ற லார்வாக்கள் உருவான முறையிலேயே செர்க்கேரியா லார்வா எல்லா அமைப்புகளிலும் முதிர்ந்த புழுவை ஓரளவு ஒத்திருக்கிறது. தட்டையான உருண்டை வடிவுடைய இச்செர்க்கேரியா வாலுடன் அமைந்துள்ளது. வழக்கமான உடலுறைகளைத் தவிர புறத்தோல் மேலுறையும் (Cuticle) காணப்படுகிறது. உடற்சுவரை ஒட்டினாற் போல் சைட்டோஜீனஸ் சுரப்பிகள் (Cytogenous glands அமைந்திருக்கின்றன. ஆரம்ப நிலையிலிருந்தே தொடர்ந்து வருகின்ற வளர்ச்சி செல்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளாக மாற்றமடைகின்றன. உணவுமண்டலம் வாயில் தொடங்கி, தொண்டை வழியாக பிளவுபட்ட குடலில் முடிவடைகிறது. வாயைச் சுற்றி மேல்புற ஒட்டுறுப்பும் (Oral suckers)



படம் 38.
சுரல் புழு : A. செர்கேரியா லார்வா.
B. மெட்டாசெர்கேரியாவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்.
1. வாய் ; 2. வாய் உறிஞ்சி ; 3. தொண்டை ; 4. உணவுக் குழல்; 5. சுடர் செல்கள் ; 6. அசடாபுலம் ; 7. குடல் ; 8. இனப்பெருக்க உறுப்புகள்; 9. மேலுறையை அமைக்கும் சுரப்பிகள்; 10. கழிவுப் பொருள் சேமிப்புப்பை; 11. கழிவுப்பொருள் நாளம்; 12. வால்; 13. மேல் உறை.

பிளவுபட்ட குடலுக்கு இடையில் வயிற்றுப்புற ஒட்டுறுப்பும் (Ventral sucker) அமைந்திருக்கின்றன. கழிவுநீக்க உறுப்பாகிய இருபக்க புரோட்டோ நெஃப்ரீடியங்கள் கீழே ஒன்று சேருகின்றன. இதனால் கழிவுநீர்ப்பை (Bladder) உண்டாகிறது. கழிவு நீர்ப்பையிலிருந்து கிளம்பிய நாளம் கீழே சென்று வால் நுனியிலுள்ள கழிவு நீக்சப்புழையில் முடிவடைகின்றது.

இவ்வாறு நன்கு வளர்ந்த நிலையில் செர்க்கேரியா லார்வா விருந்தோம்பியை விட்டு வெளியேறி நீரில் சிறிதுநேரம் வாலின் உதவியால் நீந்துகிறது. பின்னர் வால் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக குறைந்துவிடுகிறது. சைட்டோஜீனஸ் சுரப்பியிலிருந்து வருகின்ற திரவத்தால் இதைச்சுற்றி தடித்த உறை ஏற்படுகிறது. வால் பாகத்திலிருந்த கழிவு நீக்கப்புழை மறைந்துவிட புதிய துவாரம் கழிவு நீர்ப்பைக்கு (Bladder) கீழே உண்டாகிறது. இந்நிலையில் வட்டமான பந்து போல் தோற்றமளிக்கும். இதற்கு மெட்டா செர்க்கேரியா (Metacercaria) என்று பெயர். மெட்டாசெர்க்கேரியா நீர்நிலைகளுக்கு அருகிலுள்ள தாவரங்களில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

மெட்டாசெர்க்கேரியா (Metacercaria)

கூட்டுநிலையில் இருக்கின்ற இக்கடைசி நிலை லார்வா முதிர்ந்த புழுவிலுள்ள உறுப்பமைப்புகளை பொதுவாகக் கொண்டிருக்கின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளர்ச்சியடையாத நிலையிலுள்ளது. இந்நிலையில் தகுந்த முதல்நிலை விருந்தோம்பியாகிய ஆட்டினுல் (Sheep) விழுங்கப்படுமானுல் வளர்ச்சியுறும். இல்லாவிடில் அழிந்துவிடும். விழுங்கப்பட்ட மெட்டாசெர்க்கேரியா விருந்தோம்பியின் செரிமான நீரினுல் உறை (Cyst) கரைக்கப்பட்ட நிலையில் கல்லீரலை சென்றடைகிறது. அங்கு முதிர் புழுவாக வளர்ந்து பருவம் எய்துகிறது. இவ்வாருக கருவளர்ச்சியும், வாழ்க்கைச் சுழலும் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது.

வகுப்பு 3: செஸ்டோடா
(Cestoda)

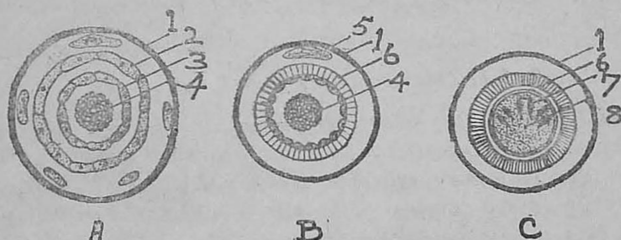
(உ. ம்) டீனியா சோலியம் (Taenia solium)

லார்வா நிலைக்கு முன்பாக கருவளர்ச்சி விளக்கமாக சில நாடாப்புழுக்களில் மட்டுமே அறியப்படுகின்றது. கருவுறுதல் அண்ட நாளத்தில் நடைபெறுகின்றது. கருவுற்ற பின் விட்டலின் சுரப்பியிலிருந்து வருகின்ற யோக் செல்களால் ஓடு (Shell) உண்டாகிறது.

கருமுட்டை (Fertilized Egg) மென்மையான ஓடுடை நீள் உருண்டை வடிவினதாகும். உள்ளே கருவுற்ற சினையணுவும், யோக் செல்லும் அமைந்திருக்கின்றன. வளர்ச்சி கருப்பையினுள்ளிருக்கின்ற போதே தொடங்கி விடுகிறது. கருமுட்டை சமமற்று இருசெல்களாகப் பிளவுபடுகின்றது. பெரிய செல் விட்டலின் செல் (Vitelline Cell) எனவும், சிறியசெல் கருவளர்செல் (Embryonic Cell) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. யோக் செல் உணவாகப்

பயன்படுகின்றது. முழுமைபெற்ற பிளவிப் பெருகல் (Total Cleavage) சமமற்ற செல் தொகுப்புகளை உண்டாக்கிவிடுகிறது. செல் தொகுப்பில் இரண்டு அல்லது மூன்று மேக்ரோமீர்களும் (Macromeres) மூன்று அல்லது மூன்றிற்கு மேலான மீசோமீர்களும் (Mesom res) அதிகமான மைக்ரோமீர்களும் உள்ளன.

யோக் நிறைந்த மேக்ரோமீர்கள் இணைந்து மற்ற கருக்கோள செல்களைச் சுற்றி, புற கருவளர்படலமாக (Outer Embryonic Membrane) அமைகின்றன. கருக்கோள செல்களின் தொகுப்பு தொடர்ந்து பிளவுபட்டு நான்கைந்து மீசோமீர்களையும், மைக்ரோ



படம் 39.

டீனியர சோலியம்: கருவளர்ச்சியின் தொடக்கநிலைகள்

A. கருவுற்ற முட்டை. B. இருசெல் நிலை. C. பலசெல் நிலை.

1. முட்டையின் ஓடு; 2. கருமுட்டை; 3. யோக்; 4. விட்டலேன் செல்; 5. கரு செல்; 6. மைக்ரோமியர்; 7. மெக்ரோமியர்; 8. மீசோமியர்.

மீர்களின் திரள்களையும் உண்டாக்குகின்றன. மீசோமீர்கள் மைக்ரோமீர்களின் தொகுப்பைச்சுற்றி அக கருவளர்படலமாய் உள்ளது. உள்ளிருக்கும் மைக்ரோமீர்கள், செல்கள் நிறைந்த கோளம் போன்றிருக்கிறது. இந்நிலைக்கு மொருலா (Morula) என்று பெயர். மொருலாவைச் சுற்றியுள்ள புறகருவளர்படலம் தடித்து கோடுள்ள கடின உறையாகிறது. இக் கைட்டின் உறைக்கு கருச் சூழ் உறை (Embryophore) என்று பெயர். இதற்கு கீழாக மெல்லிய அடித்தள சவ்வு (Basement Membrane) அமைந்திருக்கின்றது. இவ்வுறைகளுக்குள்ளிருக்கின்ற மைக்ரோமீர்களின் தொகுப்பு ஆறு கொக்கிகளை (Hooks) தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு ஆறு கொக்கிகளையும் தாங்கிய லார்வா உருவாகின்றது. இந்நிலை லார்வாவிற்கு ஆன்கோஸ்பியர் அல்லது ஹெக்ஸகாந்த் (Hexacanth) இளவுயிரி என்று பெயர்.

இவ்வாறு இரு கருச்சூழ் உறைகளையும் ஆரம்ப நிலை ஓட்டையும் (Original shell) உடைய ஆஸ்கோஸ்பியர் லார்வா நிலைவரை

கருப்பையினுள்தான் வளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது. உறைகளுக்குள் இருக்கின்ற இளவுயிரி தகுந்த விருந்தோம்பியால் உண்ணப்படுகின்ற வரையில் வெளி வருவதில்லை. டீனியாய்டின் (Taenioid) வாழ்க்கைச் சுழலில் ஒரு இடைநிலை விருந்தோம்பி தான் காணப்படுகின்றது. மற்ற செஸ்டோடாக்களில் இரு இடைநிலை விருந்தோம்பிகள் வாழ்க்கைச்சுழலை நிறைவு செய்கின்றன. டீனியாய்டின் இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாக கீழ்க்கண்டவைகள் செயல்படுகின்றன.

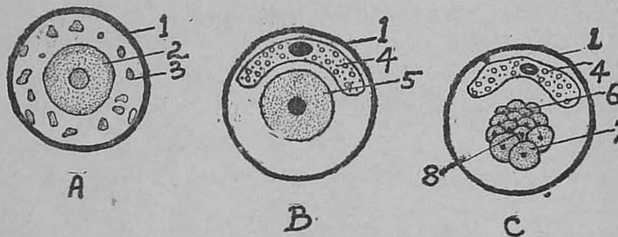
1) கணுக்காலிகள் (Arthropod)
2) மெல்லுடலிகள் (Molluscs)
3) வளையப்புழுக்கள் (Annelids)
4) முதுகெலும்பிகள் (Vertebrate)

செஸ்டோடாக்களின் லார்வாக்கள் விருந்தோம்பியின் உடலைத் துளைப்பது இல்லை. மாறாக உண்ணப்படுகின்றன

இடைநிலை விருந்தோம்பியை தொற்றுதல்: (Infection to Secondary Host)

கருப்பையினுள் இருக்கின்ற ஆன்கோஸ்பியர் அல்லது கரு வளர் முட்டை (Embryonated Eggs) வெளியே செல்ல புறத் துவாரம் கிடையாது. நாடாப்புழுவின் (Taenia solium) கடைநிலை கணுக்கள் முதிர்கணுக்கள் (Gravid proglottis) என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஆன்கோஸ்பியர் நிலைவரை வளர்ச்சியடைந்த கரு முட்டைகள் இம்முதிர் கணுக்களில் நிறைந்திருக்கின்றன. நாடாப்புழுவின் கடைப்பகுதியிலிருந்து இக்கணுக்கள் சிறு சிறு தொகுதிகளாக விடுவிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு தனித்து விடப்பட்ட கணுக்கள் விருந்தோம்பியின் மலப்பொருளோடு (Faeces) வெளியேற்றப்படுகின்றது. இந் நிலையில் ஆறுகொக்கி இளவுயிரி (Onehosphre larva) இடைநிலை விருந்தோம்பியைத் தொற்றிக் கொள்ள தயாரான நிலையில் இருக்கிறது. பின்னர் தான் அடுத்த வளர் முறை நிலை தொடங்குகிறது. பொதுவாக பன்றிதான் இடைநிலை விருந்தோம்பியாகின்றது. இடைநிலை விருந்தோம்பியான பன்றியின் குடலை அடைந்தவுடன் செரிமான நொதிகளால் புற உறைகள் கரைக்கப்பட்டு ஆறுகொக்கி (Hexacanth) லார்வா தனித்து விடப்படுகின்றது கைட்டினாலாகிய கருநிலை ஆறு கொக்கிகள் பற்றுதற்குப் பயன்பட, துளைக்கும் சுரப்பிகளின் (Penetration Glands) உதவியால் குடல்சுவரை துளைத்துக்கொண்டு லார்வா உட்செல்கின்றது பின்னர் குருதிக்குழாய் வழியே சென்று வரித்தசைகளை அடைகின்றது. அங்கு ஆன்கோஸ்பியர் கொக்கிகளை இழந்து, அளவில்

பருத்து, நீர் நிறைந்த மத்திய பள்ளத்தை உள்ளடக்கி உறை சூழ்ந்த நிலை பெறுகின்றது. (Encystment) அகன்ற பை போன்ற



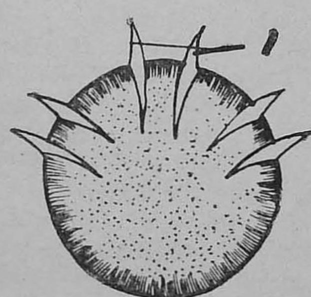
படம் 40.

டீனியா சோலியம், கருவளர்ச்சி — தொடர்ச்சி

A. கடைநிலை மொருலா B. இளம் ஆன்கோஸ்பியர்
C. நிறைவளர்ச்சி பெற்ற ஆன்கோஸ்பியர்

1. முட்டையின் ஓடு ; 2. யோக் செல்கள் (மெகாமியர்கள்) ;
3. மீசோமியர்கள் ; 4. மைக்ரோமீயர்கள் (மொருலா) ;
5. விட்டலின் செல் ; 6. எம்பிரையோ:.போர் ஓடு ;
7. கொக்கிகள் ; 8. ஹெக்சகாந்த்.

இதனுள்ளிருக்கும் திரவம் விருந்தோம்பியின் பிளாஸ்மாவாகும். உறைநிலையடைந்த லார்வா அளவில் பருக்கின்றபோது புறச் சுவற்றின் ஒரு முனையில் தடிமன் ஏற்படுகின்றது. இத்தடிமன்



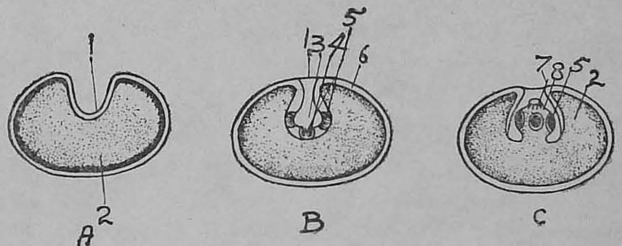
படம் 41.

முழுவளர்ச்சி யடைந்த ஹெக்சகாந்த் லார்வா

1. கொக்கிகள்.

படிப்படியாக உள்ளீடற்ற குமிழ்போல் உள் மடிந்து செல்கின்றது. குமிழின் உள் நுனியில் ஒட்டுறுப்புகளும், கொக்கிகளும் உருவா

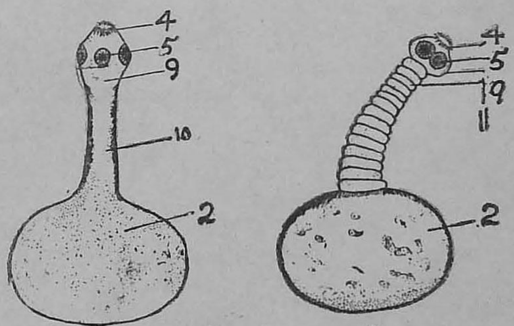
கின்றன. இந்நிலையில் உள்ளீடற்ற குமிழுக்கு முன்நிலை தலைப்பகுதி (Proscolex) என்று பெயர். இவ்வாறு பைப்புழு லார்வா (Bladder Worm or Cysticercus) உருவாகின்றது.



படம் 42.

டீனியாசோலியம். கருவளர்ச்சியின் கடைநிலைகள்

A. உட்குழியுடன் கூடிய பைப்புழு B முன்னிலைத் தலைப்பகுதியைக் கொண்ட பைப்புழு C. வெளியே நீட்டப்பட்ட தலைப்பகுதியுடைய பைப்புழு 1. உட்குழிவு; 2. பை; 3. முன்னிலைத் தலைப்பகுதி; 4. கொக்கிகள்; 5. உறிஞ்சிகள்; 6. பையின் சுவர்; 7. முன்னிலைத் தலைக் கொக்கிகள்; 8. வெளிப்புறம் நோக்கி வளரும் முன்னிலைத் தலைப்பகுதி.



படம் 43.

டீனியா சோலியம் — கருவளர்ச்சியின் கடை நிலைகள் — தொடர்ச்சி

D - இளம் சிஸ்டிசெர்கஸ் E - வளர்ந்த கழுத்துடைய சிஸ்டிசெர்ஸ் 2. பை; 4. ராஸ்டெல்லம்; 5. உறிஞ்சி; 9. முன்னிலைத்தலைப்பகுதி; 10. கழுத்துப்பகுதி; 11. கழுத்துப்பகுதியிலிருந்து தோன்றிய கண்டங்கள்.

பன்றி இறைச்சி சரியான முறையில் வேகவைக்கப்படாமல் உண்ணப்படுங்கால் இப்பைப்புழு குடலை அடைந்து புத்துயிர் பெறு

கின்றது. உள்மடிந்து அமைந்திருக்கும் தலைப்பகுதி வெளிவந்து (Evaginate) குடல்சுவரைப் பற்றிக் கொள்கின்றது. கீழிருக்கும் பையானது (Bladder) தனித்துவிடப்பட்டு செரிக்கப்படுகிறது. பின்னர் தலைப்பகுதிக்கு கீழிருக்கின்ற வளர்பகுதியாகிய கழுத்தி லிருந்து புதிய கணுக்கள் (Proglottis) தொடர்ச்சியாக உருவாக்கப் படுகின்றன. இவ்வாறு தலை, கழுத்து, உடல்பகுதிகள் உருவான நாடாப்புழு மற்ற உள்ளுறுப்புகளை படிபடியாகப் பெற்று முதிர் நிலை அடைகின்றது.

செஸ்டோடாக்களின் இளவுயிரிகள் : (Larval Stages of Cestode)

செஸ்டோடாக்களின் வாழ்க்கை வளர்ச்சியில் பல்வேறு வகையான லார்வாக்கள் காணப்படும். பொதுவாக எல்லா செஸ்டோடாக்களிலும் கருமுட்டை பிளவிப்பெருகி உண்டா கின்ற முதல்வகை லார்வா ஆன்கோஸ்பியராகவோ அல்லது லைக்கோபோராகவோ (Lycophore) இருக்கும். ஆண்கோஸ்பியரில் ஐந்து கொக்கிகளும், லைக்கோபோரில் பத்து கொக்கிகளும் அமைந் திருக்கும். ஆன்கோஸ்பியர் யூசெஸ்டோடாக்களில் (Eucestoda) காணப்படும். லைக்கோபோர் நிலை செஸ்டோடேரியாக்களில் (Cestodaria) நிலவுகின்றது.

ஆன்கோஸ்பியர், செல்களை தொகுப்பாகக் கொண்டு வட்ட மாகவோ, முட்டைவடிவத்திலோ காணப்படும். இவற்றின் பின் முனையில் கொக்கிகள் அமைந்திருக்கும். சூடோஃபில்லி டேவின் (Pseudophyllidea) ஆன்கோஸ்பியர்கள் மெல்லிய சவ்வினை சுற்றுறையாகக்கொண்டிருக்கிறது. டீனியாய்டியாவில் (Taenioi-dea) உறை கிடையாது. இம்மெல்லிய சவ்விற்கு கோராசிடியம் (Coracidium) என்று பெயர்.

ஆன்கோஸ்பியர் இருவகையான லார்வாக்களை உருவாக்கு கின்றது. ஒன்று உள்ளீடுள்ள லார்வா (Solid larva) மற்றும் பைநிலை லார்வா (Bladder Larva). சூடோ பில்லிடியாவிலும், டெட்ராபில்லிடியாவிலும் (Tetraphyllidea) உள்ளீடுள்ள லார் வாக்கள் (solid Larva) காணப்படுகின்றன. இவ்வகை லார்வாக் கள் உள்ளீடுள்ள தன்மையை நிலைபடுத்திக்கொள்கின்றன. பின் னர் புரோசெர்காய்டு (Procercoid) பிளிரோ செர்காய்டு (Plerocer-coid) என்ற அடுத்தடுத்த நிலைக்குத் தொடர்ந்து உருவாக்கப் படுகின்றது. முதல் இரண்டு இடைநிலை விருந்தோம்பிகளில் இது நடைபெறுகிறது.

புரோசெர்காய்டு (Procercoid)

ஆன்கோஸ்பியர் கதிரி போன்ற லார்வா நிலையை அடை கிறது. முன்முனை சுருங்கி நீளக்கூடிய துதிக்கை போன்ற அமைப்

பினை (Proboscis-like) கொண்டிருக்கிறது. பின்முனை உருண்டையாக ஆறு கொக்கிகளைக் கொண்டிருக்கிறது. இப்புரோசெர்காய்டு நிலை முதல் இடைநிலை (First intermediate) விருந்தோம்பியில் உருவாகின்றது. பொதுவாக சைக்ளாப்ஸ் (Cyclops) முதல் விருந்தோம்பியாகும். இரண்டாவது இடைநிலை விருந்தோம்பியான மீனில் பிளிரோசெர்காய்டு (Plerocercoid) லார்வா உருவாகிறது. முன்புறம் தலைப்பகுதியைக் கொண்டும், நீண்டும் காணப்படும் தலைப்பகுதிக்கு ஸ்கோலக்ஸ் (Scolex) என்று பெயர். புரோசெர்காய்டுநிலையில் காணப்பட்ட வால் பகுதி பிளிரோசெர்காய்டில் காணப்படவில்லை. நரம்பு, கழிவுநீரக மண்டலங்கள் இந்நிலையில் உருவாகின்றன.

பைநிலை லார்வா

பைநிலை லார்வாக்கள் டீனியாய்டியாவில் (T enioidea) காணப்படுகின்றவைகளாகும். சிஸ்டி செர்கஸ் (Cysticercus) சிஸ்டிசெர்காய்டு (Cysticercoid), சீனுரஸ் (Coenorus), ஹைடாடிட் (Hydatid) என்ற நான்கு வகைகள் சொல்லப்படுகின்றன.

சிஸ்டிசெர்கஸ் (Cysticercus)

சிஸ்டிசெர்கஸ் தலைகீழாக அமைந்த ஸ்கோலக்ஸை உள்ளடக்கிய பை போன்றதாகும். இவ்வமைப்பில் ஒட்டுறுப்புகளும் (Suckers) கொக்கிகளும் (Hooks) காணப்படுகின்றன. முதுகெலும்புடைய விலங்குகளை இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாகக் கொண்ட இவற்றின் ஆன்கோஸ்பியரின் செல்கள் கரைந்து பள்ளம் ஏற்படுகின்றது. பைபோன்ற அமைப்புடைய இதன் சுற்று சுவரின் ஓரிடத்தில் திசுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்து பள்ளத்திற்குள் தள்ளப்படுகின்றன. உட்தள்ளப்பட்ட இத்திசுக்களில் உள்ளீடு (Hollow) உண்டாகி ஸ்கோலக்ஸ் உருவாகின்றது.

சிஸ்டி செர்காய்டு (Cysticercoid)

சிஸ்டிசெர்காய்டில் பை போன்ற அமைப்பில் ஸ்கோலக்ஸ் நேராக உள்ளது. சிஸ்டிசெர்கஸ்ஸில் உள்ளது போன்ற பள்ளம் இவற்றின் ஆன்கோஸ்பியரிலும் உண்டாகிறது. பள்ளத்தின் இடைவெளி குறைவாக உள்ளது. ஸ்கோலக்ஸ் அவ்விடைவெளியை நிரப்பிக்கொண்டுள்ளது. ஸ்கோலக்ஸின் ஒரு முனையில் ஒட்டுறுப்புகளும், கொக்கிகளும் உண்டாகின்றன. இவைகள் கிரஸ்டேசியா (Crustacea), பூச்சி வகைகள் (Insects) வளையப்புழுக்கள் (Annelida) முதலியவற்றை இடைநிலை விருந்தோம்பிகளாக்கிக் கொள்கின்றன.

சினுரஸ் (Coenurus) or மல்டிசெப்ஸ் (Multiceps) :

இவைகளில் அகன்ற பை (Bladder) காணப்படுகின்றது. பையினுள் பல ஸ்கோலக்ஸ்கள் அமைந்திருக்கின்றன. சிஸ்டிசெர்கஸ் போன்ற அமைப்புடையவற்றின் உள் சுவரிலிருந்து இவைகள் வளர்ச்சி யடைகின்றன.

ஹைடாடிட் (Hydatid)

இது டீனியா எக்கினோகாக்கஸில் (Taenia echinococcus) காணப்படும் பைப்புழுவாகும் (Bladder worm), இது மிகப் பெரிய பைப்புழுவாகும். இவற்றினுள்ளே பெரிய சிஸ்டுகள் (Cysts) காணப்படுகின்றன. சிஸ்டுகள் தடித்த சுவரையும் அதைச் சுற்றி மெல்லிய சவ்வினையும் கொண்டது. ஒரு சிஸ்டிலிருந்து பல சேய் சிஸ்டுகள் அரும்புகின்றன (Budding). டீனியா எக்கினோகாக்கஸில் பைக்குள்ளிருக்கின்ற திரவத்தில் இச்சிஸ்டுகள் மிதக்கின்றன, பையின் வெளிச் சுவற்றிலும் அரும்புகள் முகிழ்கின்றன (Exogenous budding)

8. உருளைப் புழுக்களின் (Nematoda) கருவளர்ச்சி முறைகள்

(உ-ம்) ஆஸ்காரிஸ் லும்பிரிகாய்டஸ் (Ascaris lumbricoides)

கருவளர்ச்சியினை நாம் பார்க்கின்றபோது அந்த வளர்ச்சிக்கு அடிப்படை அல்லது மூலகாரணமானவை எவை என்றும் எம் மாதிரி அமைப்புடையவை என தெரிந்துகொள்ளல் அவசிய மாகின்றது. ஆண், பெண் இனவிருத்தி உறுப்புகளும், அவற்றில் உருவாகின்ற செல்களின் சேர்க்கையாலும் கருவளர்ச்சி தொடர்கின்றது.

பொதுவாக உருளைப் புழுக்களில் (Nematode) பால் உறுப்பு கள் தனித்தனியே அமைந்திருக்கின்றன. (Dioecious) குறைவான எண்ணிக்கையுடைய உருளைப்புழுக்கள் இருபால் உறுப்புகளை ஒருங்கே கொண்ட இருபால் உயிரிகளாக (Hermophrodite). விளங்குகின்றன. வேறு சில உருளைப் புழுக்களில் ஆண் இனச் சேர்க்கையில்லா கன்னிப் பிறப்பு முறை (Parthenogenesis) நடைபெறுகிறது.

பால் உறுப்புகள் தனித்தனியே அமைந்திருக்கின்ற உருளைப் புழுக்களில் ஆண்புழு, பெண் புழுவைவிட சிறியதாகவும் கலவி யுறுப்போடு பல துணை அமைப்புக்களையும் கொண்டிருக்கிறது. ஆண் புழு சில சமயங்களில் மிகச் சிறியதாகவும், சேர்க்கைக்குப் பின் இறந்துபடக் கூடியதாகவும் இருக்கிறது. ஒரு ஆண் புழு, பல பெண் புழுக்களோடு கலவுதல் நடத்தும் திறனுடையதாகவும் அமைந்திருக்கின்றது. ஆண் புழுக்களின் எண்ணிக்கையும், உருவ அளவும் வாழ்விடத்திற்கேற்றவாறும் வாழ்கின்ற முறைக்கு தக்க வாறும் மாறி அமைந்திருக்கின்றது. இருபால் உயிரி உருளைப் புழுக்களில் ஆண், பெண் சம எண்ணிக்கை உடையதாக இருக் கின்றன. சில வகைகளில் பெண் புழுக்கள் ஆண் புழுக்களை விட

அதிகமாக காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஆண் உறுப்புகள் முதலில் முதிர்ச்சி அடைகிறது. பெண் உறுப்புகள் பிறகு முதிர்ச்சியடைந்து இனவிருத்திப் பொருளோடு இணைந்து கருவுறுதல் நிகழ்கின்றது. இவ்வகை முறைகளில் உருவாகின்ற சந்ததிகள் மாறுபடுகின்ற சூழ்நிலைக்கு ஏற்பதாக அமைகின்ற தன்மையற்று காணப்படுகின்றது. கன்னிப் பிறப்பு முறையுடைய உயிரிகளிலும் இக்குறைபாடு காணப்படுகின்றது. கன்னிப் பிறப்பு முறையை உருளைப் புழுக்கள் வழக்கமாக கொண்டிருக்கவில்லை. பொதுவாக இம்முறை இருபால் (Bisexual) நிலையை யடுத்து தொடர் சுழலாக வருகின்றது.

உருளைப் புழுவின் கருவளர்ச்சி இரு காரணங்களால் குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

1) ஆரம்ப நிலையில் உருளைப் புழுவின் கருவளர்ச்சி தற்கால கருவியல், செல்லியல் எண்ணங்களின் அடிப்படையில் அமைந்துள்ளது.

2) முதிர்ந்த உயிரிகளில் உள்ள செல்களின் நிலைத்த தன்மையை (Cell constancy) தெளிவாகப் புலப்படுத்துகின்றது. இக்காரணங்களின் தொடர்புடை தன்மையை முறையான பிளவிப் பெருகும் அமைப்பினுல் தெளிவுபடுத்தப்படுகின்றது.

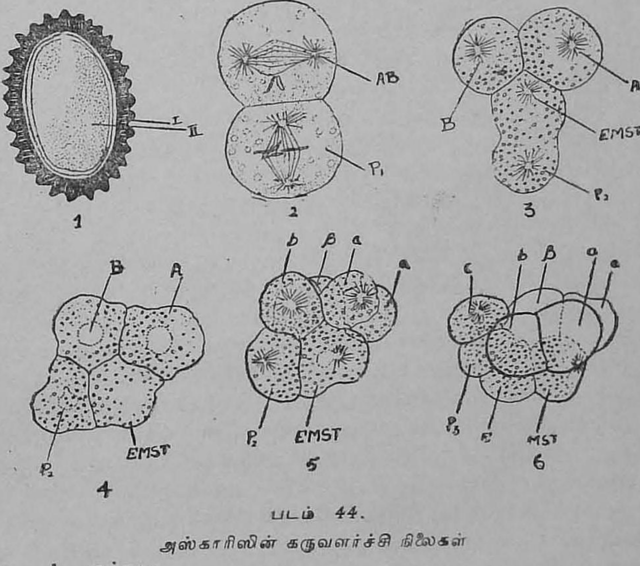
உருளைப் புழுக்களின் பிளவிப் பெருகல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட மொசெயிக் (Mosaic) வளர்ச்சிக்கு எடுத்துக் காட்டாகும். எனவே இதை சற்று மாறுபாடுள்ள சுருள்வகை பிளவிப் பெருகல் என்று கூறுவர். இது சரியானதல்ல. ஏனெனில் பிளவிப் பெருகல் சரியான, தெளிவான இருபக்க சமச்சீருடைய கருவினைத் தோற்றுவிக்கின்றது. மூன்ருவது பிளவிப் பெருகலின்போது இவற்றின் வலது, இடது பக்கங்கள் தெளிவுபடுத்தப்படுகின்றன. மேலும் முதல் பிளவிப் பெருகலின்போது இனப்பெருக்க உறுப்புகளை உண்டாக்கும் செல் (Germ cell) உடலுறுப்பு திசுக்களை (Somatic tissues) உண்டாக்கும் செல்லிலிருந்து பிரிந்துவிடுகின்றது. இச்செல்லின் பிறப்பு வழித்தொடர் (Germ cell line) ஒரு சந்ததியிலிருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு செல்வதை கண்டுபிடிக்க முடிகிறது. விலங்கியல் வகைப்பாட்டில் இவ்வகை அமைப்பு முறை செல்களின் பிறப்பு வழித் தொடருக்கு சிறந்த சான்ருகும்.

உருளைப் புழுவில் கரு வளர்ச்சி

முதல் பிளவிப் பெருகல் முட்டையை குறுக்குவாட்டில் இரண்டு செல்களாக பிரிக்கின்றது. அவ்விரு செல்கள் S_1 P_1

எனப்படுகிறது. பெரும்பான்மை புறப்படையை உருவாக்குகின்ற S_1 என்ற செல் முன்பக்கம் அமைந்துள்ளது. இதுதான் முதல் நிலை உடலுறுப்பு செல்லாகும் (Somatic cell). P_1 செல்தான் முதல் இனவளர்ச்சி செல்லாகும் (Germinal cell). இவற்றின் வளர் முறைகளை காணுகின்றபோது முதிர்ந்த உயிரிகளின் இனப் பெருக்க செல்களின் வளர்ச்சியை அறிய முடிகிறது. இவ்விரண்டு செல்களும் அமைப்பிலும் செயல்படு திறனிலும் வேறுபடுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லும் தனக்கே உரித்தான பிளவிப் பெருகல் முறையில் செயல்படுகிறது.

இரண்டாவது பிளவிப் பெருகலின்போது S_1 செல் நீள் வாட்டிலும், P_1 செல் குறுக்குவாட்டிலும் பிளவுபடுகின்றன. பிளவுபட்டு உண்டான நான்கு செல்நிலை அமைப்பில் "T"



படம் 44.

அஸ்காரிஸின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

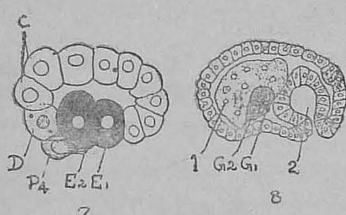
1. முட்டை;
2. இரு செல்கள் நிலை;
3. "T" போன்ற அமைப்புடைய நான்கு செல்கள் நிலை;
4. நான்கு செல்கள் மாறியமைந்த நிலை;
5. எட்டு செல்கள் நிலை;
6. வலப்புறமிருந்து—எட்டு செல்கள் நிலை.

I ஓடு; II முட்டை.

போன்று இருக்கும். குறுக்கமைப்பு இரு செல்கள் **A**-யும் **B**-யு மாகும். நீள் அமைப்பு இரு செல்கள் EMst-யும், P_2-வுமாகும்.

EMst மேலேயும் P_2 கீழேயும் அமைந்திருக்கும். இது தற்காலிக அமைப்பாகும். EMst அகப்படை, நடுப்படை, ஸ்டோமோடியம் உருவாகும் பகுதிகளாகும்.

பின்னர் **A, B,** செல்லில் இருக்கின்ற குரோமாட்டின்(Chromatin) குறைய ஆரம்பிக்கிறது. இந்நிலை ஐந்தாவது பிளவிப் பெருகல் வரை தொடருகிறது. குரோமாட்டின் குறைதல் செல்லில் இருக்கின்ற குரோமோசோமின் (Chromosome) இருமுனைப்



படம் 45.

அஸ்காரிஸின் கரு வளர் நிலைகள்—(தொடர்ச்சி)

7. கருக்கோளத்தின் சாஜிட்டல் வெட்டுத் தோற்றம்
8. ஸ்டோமோடியமும், ஆரம்ப நிலை மூல இனச் செல்கள் உருவான நிலையில்—சாஜிட்டல் வெட்டுத் தோற்றம்

1. அகப்படை;
2. ஸ்டோமோடியம்;

G1, G2 } ஆரம்ப நிலை மூல இனச் செல்கள்.

பகுதிகள் செட்டோபிளாசத்தில் கரைவதால் ஏற்படுவதாகும். இந்நிலை உடலுறுப்பு செல்களில் (Somatic cell) மட்டும் நிகழ்கின்றது. P_2 செல் B ஐ நோக்கி நகருகிறது. நகருவதின் விளைவால் கருக்கோள செல்கள் சாய்சதுர அமைப்பை (Rhomboid) பெறுகிறது. தற்காலிக நிலையிலிருந்து நிரந்தர அமைப்பு நிலையை எய்துகிறது. **A**-யும், **B**யும் விலங்கின் புறப்பகுதியை உருவாக்குகின்றன. **A**.முன்பகுதியிலும் **B**-பின்பகுதியிலுமாக அமைந்திருக்கின்றன.

அடுத்து மூன்றும் பிளவு கருவை பக்கச்சமச்சீர் நிலைக்கு உயர்த்துகிறது. A, B கருக்கோள செல்கள் வலது, இடது சேய் செல்களாக பிரிவடைகின்றன. பிரிவுபட்ட தொகுப்பான இச் செல்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக மத்திய நேர்க்கோட்டில் அமைகின்றன. இவைகள் Mst, E, P_3, S_3 என்று அழைக்கப்படுகின்றன. S_3 செல் உடலுறுப்பு செல்லாக இருப்பதால் 'C' என்று பெயரிடப்படுகிறது. உருளைப் புழுவின் பிளவிப்

பெருகல் நிர்ணயிக்கப்பட்ட நிலையாதலால் குறிப்பிட்ட கருக்கோளப் பகுதிகளிலிருந்து குறிப்பிட்ட உறுப்புகள் உருவாகின்றன.

A.B,C கருக்கோள செல்கள் — புழுவின் தோல், (Skin of the worm),

E ——————————உணவுப் பாதையின் அகப்படை.

Mst——————————நடுப்படை, ஸ்டோமோடியம்.

P_3 —————————— இனப் பெருக்கு செல்கள்.

பிளவிப் பெருகல் தொடர்ந்து மேல்பகுதி செல்கள் எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கின்றது. இவற்றிலிருந்து தான் கீழ் புறத்தோலடுக்கு (Hypodermis) நரம்பு மண்டலம், கழிவு நிரகச் செல்கள் உருவாகின்றன. P_3 செல், P_4, S_4 செல்களாக பிளவுபடுகிறது. S_4 செல் 'D'என்று அழைக்கப்படும் S_4 செல்லிலிருந்து மலக்குடலும் அவற்றோடு தொடர்புடைய உறுப்புகளும் உண்டாகின்றன. P_4 செல், P_5 S_5 என்று பிரிவடைகிறது. P_5 இனவிருத்தி செல்களையும், S_5 எப்பிதீலியல் செல்களையும் இன உறுப்புகளையும் தருகின்றது. இந்நிலையில் முக்கியமான செல்களெல்லாம் தனித்து விடப்படுகின்றன. உடலுறுப்பு செல்களின் குரோமோசோமில் உள்ள குரோமாட்டின் குறைந்து விடுகிறது. P_5 செல்லும் அவற்றின் பிரிவுகளான G_1-ம் G_2-ம் குரோமேட்டினை முழுமையாகக் கொண்டிருக்கின்றன. கருவானது முட்டை வடிவத்தை அடைகிறது. ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை அல்லது கேஸ்ட்ருலேஷன் உண்டாகிறது. கேஸ்ட்ருலேஷன் உருவாகும் முறை உருளைப் புழுவுக்கு உருளைப்புழு சற்று மாறுகிறது. சிலவற்றில் எப்பிபாலி அல்லது சூழ்மேல் வளர்ச்சி (Epiboly) முறையில் நடைபெறுகிறது. வேறு சிலவற்றில் எம்போலி அல்லது உட்குழிதல் (Emboly) முறையில் எப்பிபாலி வளர்ச்சியோடு கலந்த தனி நிலையாக நடைபெறுகிறது. எண்டோபிலாஸ்டுகள் (Endoplasts) கருக்கோளக் குழிக்குள் தள்ளப்பட அதைத் தொடர்ந்து மீசோபிளாஸ்டுகள் (Mesoplasts) இரு தொகுதிகளாக வந்து அகப்படையை சுற்றி சமச்சீர் நிலையில் அமைகின்றன. இனப்பெருக்க செல்கள் மீசோபிளாஸ்டுகளைத் தொடர்ந்து நெருக்கமாக பக்கத்தில் அமைகின்றன. கருக்கோள குழிந்துவாரம் (Blastopore) முடிவிடுகின்றது. மூடுகின்ற இத்தன்மை பின்புறம் தொடங்கி முன்புறத்தில் முடிவடைகிறது,

மூன்று கருநிலை வளர் அடுக்குகளான புறப்படையும் (Ectoderm), அகப்படையும் (Endoderm), நடுப்படையும் (Mesoderm) உருவாகிவிடுகின்றன.

S_1 செல், கருக்கோள செல் C – புறப்படை.
E யின் பிரிவு செல்கள் —அகப்படை.
Mst, C, D-யின் பிரிவு செல்கள் — நடுப்படை.

முதிர்நிலையில் அமைந்திருக்கின்ற உடலுறுப்பு செல்கள் அனைத்தும் கரு முழுவளர்ச்சி அடைந்தவுடன் நிறைவடிவம் பெறுகின்றன. இது இப் புழுக்களின் வளர்தன்மையிலே மொசெயிக் (Mosaic) முறையாகும். கரு முழுவளர்ச்சி அடைந்த பின்னர் இனச்செல்களில் ஏற்படும் பிரிவுகளைத் தவிர உடலுறுப்பு செல்களில் பிரிவு ஏற்படுவதில்லை. சில புழுக்களில் சிறு குடலின் செல்கள் பிளவடைகின்றன. வளர்ச்சி என்பது மற்ற பிராணிகளில் காணப்படுவதுபோல் செல்கள் எண்ணிக்கையில் பெருகுவதால் ஏற்படுவதில்லை. இவற்றில் செல்கள் அளவில் பெரிதாகி வளர்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றன. செல்களின் எண்ணிக்கை நிலைத்த தன்மை ஏற்படுவதன் காரணம் (Cell constancy) நமக்கு இதனால் புலப்படுகின்றது. முட்டையில் இருந்து புழு வெளிவருகின்றது.

உருவில் சிறியதாகவும், இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் அவற்றின் துணை அமைப்புகள் வளராத நிலையையும் தவிர மற்ற எல்லா வகையிலும் முதிர்ந்த புழுவை ஒத்து காணப்படுகிறது. இந் நிலையில் இதற்கு இளநிலைப் புழுக்கள் (Juvenile worms) என்று பெயர். பொதுவான மற்ற அமைப்புகளில் சில வேறுபாடுகளும் காணப்படலாம். புழு வளர்ச்சியின்போது தோலுரித்துக் (Moulting) கொள்கிறது. உருளைப் புழுக்களில் பொதுவாக வளர்ச்சியும், வாழ்க்கை முறை அமைப்பும் ஒரு முட்டை நிலையையும், ஐந்து வளர்நிலைகளையும் கொண்டிருக்கின்றன. வளர்நிலைக்கு லார்வா நிலை (Larval stage) என்று பெயர். முதல் நிலையாகிய முட்டை கருவுறுகின்றது. கடைநிலையாகிய ஐந்தாவது லார்வாநிலையில் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முழுவளர்ச்சியடைந்து செயல்படுகின்றன. ஒரு நிலையிலிருந்து மறுநிலைக்கு செல்லுகின்ற போது வளர்ச்சியால் தோலுரித்தல் நடைபெறுகிறது.

லார்வா கருவினுடைய கடைசி (Postembryonic stage) தனித்த நிலையாகும். இது வளர் உருமாற்றம் அடைந்து முதிர்ந்த புழுவின் அமைப்பு முறைகளை பெறுகின்றது.

ஒவ்வொரு நிலையும் புழுவின் உருவஅளவினாலும், உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளின் அமைப்பு முறைகளினாலும் அறிந்து கொள்ளப்படுகின்றது. இவ்வேறுபாடு உணவுப் பழக்கங்களினாலும், சூழ்நிலை அமைப்பினாலும் ஏற்படுவதாகும். பொதுவாக அடிப்படை அமைப்பும் வளர்நிலையும் நிலைத்த தன்மையுடையதாயினும்

சுற்றுப்புற நிலைகளினால் சற்று மாறுபடலாம். உருளைப் புழுக்களின் வாழ்க்கை சுழல் அவைகளின் வாழ்க்கை முறைகளுக்கேற்ப மாறுபாடுகளை கொண்டிருக்கும். தோலுரிக்கும் ஐந்து வளர்நிலைகளில் இளநிலைப் புழுக்கள் (Juveniles) விருந்தோம்பியை (Host) அடைகின்ற நிலைக்கு தொற்றுநிலை (Injective stage) என்று பெயர். இந்நிலையும் புழுவிற்குப் புழு வேறு படலாம். வளர்நிலைகளில் உரிக்கப்படுகின்ற தோலானது இளம்புழுவைச் சுற்றி பாதுகாப்பு உறை போலிருக்கிறது. உறைநுள்ளிருக்கின்ற இளம்புழுவிற்கு லார்வா முட்டை (Larvated egg) என்று பெயர். தொண்டையினுடைய (Pharynx) அமைப்பை வைத்து லார்வா ராப்டைடிபார்ம் (Rhabdidiform) என்றும் பைலேரிபார்ம் (Filariform) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

உதாரணத்திற்கு நாம் சொல்லப்போகின்ற அஸ்காரிஸின் (Ascaris lumbricoides) சினையணுக்கள் கருவுற்று பிளவில் பெருகுகின்றன. செல்களின் வளர்ச்சி நடைபெறுவதற்கு வெப்பநிலை 38°c-க்கு மேற்படாமலும் 16°C-க்கு குறையாமலும் இருக்க வேண்டும். செல்களின் உறுப்புகளின் அமைவுகளும் தன்மைகளும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை அல்லது காஸ்டுருலேஷன் (Gastrulation) உண்டாகி நீண்ட உருண்டை வடிவம் வருகிறது. பின்னர் வடிவத்தில் நீண்டு உறுப்புகள் உண்டான நிலையில் புழு உருவாகிறது. புழு முட்டை ஏட்டிற்குள் சுருட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. கைட்டின் (Chitin) பொருளால் ஆன முட்டை ஓட்டைச்சுற்றி அல்புமின் அடுக்கு (Albumin layer) காணப்படுகின்றது. அச்சமயம் லார்வா பார்ப்பதற்கு ராப்டைட்டிஸ் (Rhabditis) என்ற உருளைப் புழுபோல் இருக்கிறது. எனவே இதனை ராப்டைட்டிபார்ம் லார்வா (Rhabitiform larva) என்று கூறுகின்றூர்கள்

இவ்விள நிலைப் புழுவை உள்ளடக்கிய முட்டை விருந்தோம்பியாக மனிதனின் சிறு குடலை அடைகிறது. பின்னர் சிறுகுடலை விட்டு நிண நீர்க் குழாய்களை அடைகிறது. நிண நீர்க் குழாய்களிலிருந்து ரத்தக் குழாய்களை சேருகிறது. பின்னர் உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளில் பயணம்செய்து மறுபடியும் சிறு குடலை அடைகிறது. இப்பயண முறையை ஸ்டுவாட் (Stewart 1916) கண்டறிந்தார். குடலுக்கு வெளியில் நடக்கும் இப்பயணத்திற்கு குடல் வெளிப்பயணம் (Extra Intestinal Migration) என்று பெயர். இப்பயணத்தின்போது தோலுரித்தல் நடைபெறுகிறது. பயணம் முடிந்து லார்வா திரும்பவும் சிறு குடலை அடைகிறது. இந் நிலையில் அஸ்காரிஸ் வளர்ந்து பருவம் (Sexual Maturity) எய்துகிறது. இவ்வாறாக அக ஒட்டுண்ணியான அஸ்காரிஸில் கருவளர்ச்சியும் வாழ்க்கை சுழலும் நடைபெறுகின்றன.

9. வளையப் புழுக்களில் (Annelida) கருவளர்ச்சி முறைகள்

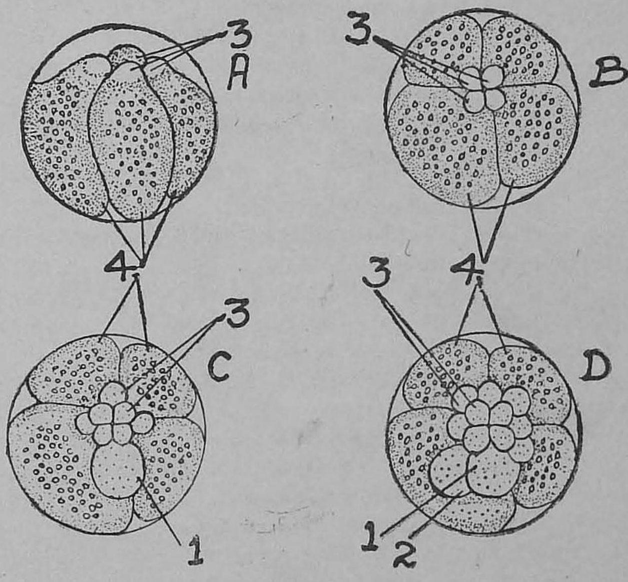
வகுப்பு : 1. கீட்டோபோடா (Chaetopoda)

(உ-ம்). நீரிஸ் (Nereis)

நீரிஸின் அண்டமானது இருபடலங்களால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இவற்றில் வெளிப் படலமானது மெல்லியதாகவும், உள் படலமானது தடித்தும் காணப்படுகின்றன. உள்படலம் சோனு ரேடியேட்டா (Zona radiata) என அழைக்கப்படுகிறது. கருவுறுதல் நிகழ்ந்தவுடன் அண்டத்திலுள்ள யோக் மற்றும் கொழுப்புத் திவலைகள் அண்டத்தின் கீழ்ப்பகுதியை அடைகின்றன. இதன் பின் இரு துருவ திரள்கள் (Polar bodies) வெளியேற்றப்படுகின்றன. அண்டத்தினுள் நுழைந்த ஆண் இனப்பெருக்க செல்லின் உட்கரு பெண் அண்ட உட்கருவுடன் இணைகிறது. இதன்பின் அண்டமானது சுழல்முறை பிளவிப் பெருகலின்படி பிளவுபடுகின்றது. பிளவுபட்டவுடன் முதலில் இரண்டு செல்களும் பின்பு நான்கு செல்களும் உண்டாகின்றன. அவற்றை முறையே A, B, C, D என அழைக்கலாம். இவை மேக்ரோமியர்களாகும். இவற்றில் D என்னும் செல் மற்ற மூன்று செல்களைவிடப் பெரியது. இந்த மேக்ரோமியர்கள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டாகப் பிரிகின்றன. இவ்வாறு பிரிவதால் நான்கு சிறிய மைக்ரோமியர்களும், நான்கு பெரிய மேக்ரோமியர்களும் தோன்றுகின்றன. மைக்ரோமியர்கள் அனிமல் அல்லது உயிரி முனையிலும் (Animal Pole), மேக்ரோமியர்கள் வெஜிடல் அல்லது ஊட்ட முனையிலும் காணப்படுகின்றன.

நீரிஸில் சுருள்முறை பிளவிப் பெருகல் காணப்படுவதால் புதிதாகத் தோன்றும் மைக்ரோமியர்கள் மேக்ரோமியர்களுக்கு

நேராக மேலே அமையாமல் சற்று வலதுபுறம் நோக்கி சாய்வாக, மேக்ரோமியர்களைப் பிரிக்கும் அச்சுக்கு மேலாக அமைகின்றன. இவ்வாறு மேக்ரோமியர்கள் மற்றும் மைக்ரோமியர்களின் தொடர் வளர்ச்சி நிலைகளை அறிவதற்கு வசதியாக அவை பெய



படம் 46.

நீரிஸ்—கரு வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகள்

A எட்டு செல் நிலையின் பக்கத் தோற்றம்
B எட்டு செல் நிலையின் மேல் தோற்றம்
C முதல் சோமட்டோ பிளாஸ்ட் தோன்றிய நிலை
D இரு சோமட்டோ பிளாஸ்டுகள் தோன்றிய நிலை

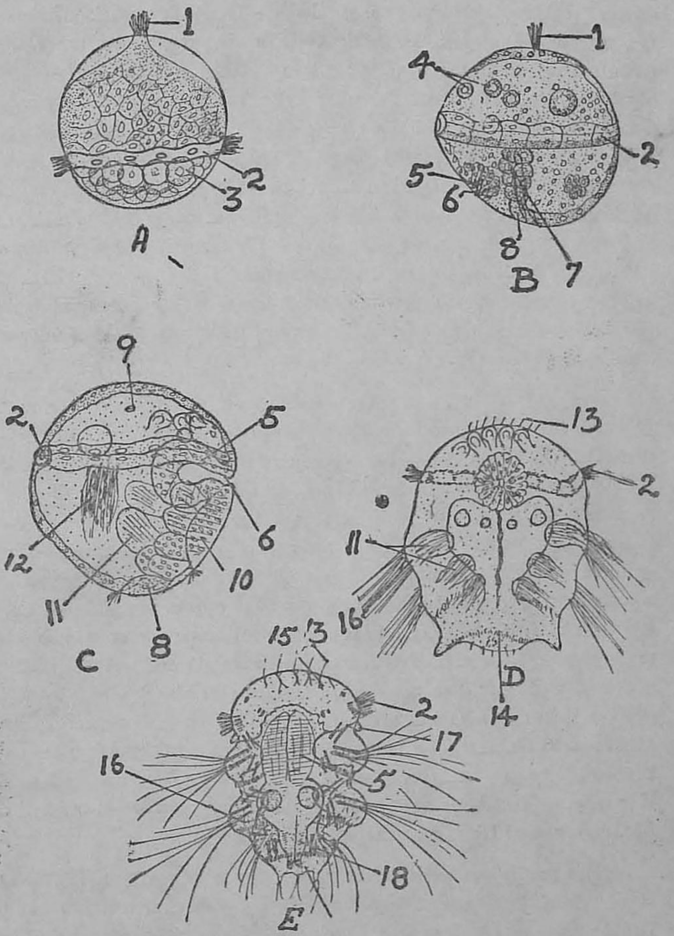
1. முதல் சோமட்டோ பிளாஸ்ட்;
2. இரண்டாவது சோமட்டோ பிளாஸ்ட்;
3. மைக்ரோமியர்கள்;
4. மேக்ரோமியர்கள்.

ரிடப்பட்டிருக்கின்றன. மைக்ரோமியர் A பிரியும்போது தோன்றும் மேக்ரோமியர் 1A என்றும், மைக்ரோமியர் 1a எனவும் அழைக்கப் படுகின்றன. 1A பிரியும்போது 2A மற்றும் 2a ஆகியவை தோன்று கின்றன. அதாவது முதலில் தோன்றும் மைக்ரோமியர் நான்கு செல் தொகுதியில் உள்ள செல்கள் 1a, 1b, 1c, 1d, எனவும்

அதையடுத்துத் தோன்றும் மைக்ரோமியர் நான்கு செல் தொகுதி 2a, 2b, 2c, மற்றும் 2d, எனத் தகுந்த எண்களுடன் பெயரிடப் படுகின்றன. மேக்ரோமியர்கள் பிரியும் அதே நேரத்தில் மைக் ரோமியர்களும் பிரிகின்றன. இந்நிலையில் இரண்டாவது நான்கு செல் தொகுதியில் உள்ள செல்களில் ஒன்று மட்டும் மற்ற செல்களை விட அளவில் பெரிதாகக் காணப்படுகின்றது. இச்செல் வளர்ச்சியின் போதும் மற்ற மூன்று செல்களின் தன்மையிலிருந்து வேறுபட்டுக் காணப்படும். இதற்கு முதல் சோமட்டோபிளாஸ்ட் என்று பெயர். இதையடுத்துத் தோன்றக்கூடிய மூன்றாவது நான்கு செல் தொகுதியில் இதே போன்ற இரண்டாவது சோமட்டோ பிளாஸ்ட் என்னும் செல் தோன்றுகிறது.

இவ்வாறு பல செல்கள் தோன்றியவுடன் உடலின் செல் அடுக்குகள் (Germ layers) தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. மைக்ரோ மியர்களிலிருந்து புறப்படையும், மேக்ரோமியர்களிலிருந்து அகப் படையும், இரண்டாவது சோமட்டோ பிளாஸ்டிலிருந்து நடுப் படையும் தோன்றுகின்றன. மைக்ரோமியர்களிலுல் தோற்று விக்கப்படும் புதிய செல்களில் அனிமல் முனையில் நெருக்கமாக அமைக்கப்படுவதால் அவை கருவின் உச்சியில், தொப்பியைப் (Cap) போல் காணப்படுகின்றன. இருபடை கருக்கோள நிலை உருவாதல் (Gastrulation) செல்களின் சூழ் மேல் வளர்ச்சியினுல் (Epiboly) நடைபெறுகிறது. இம்முறை நடைபெறும்போது புறப் படைத் திசுக்கள் அகப்படைத் திசுக்களின் மேலும், மேலிருந்து கீழாக, அனிமல் முனையிலிருந்து வெஜிடல் முனையை நோக்கி பரவி வளர்கின்றன. இத்திசுக்கள் வெஜிடல் முனையில் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் மட்டும் வளருவதில்லை. அப்பகுதியில்தான் கருக்கோளத் துளை (Blastopore) தோன்றுகிறது.

கருவின் எதிர்காலத் தலைப்பகுதியிலுள்ள புறப்படைத் திசுக் கள் தடித்து ஓர் உச்சித் தகட்டை (Animal plate) உருவாக்கு கின்றன. இத்தட்டிலிருந்து, தலைநரம்பு முடிச்சுகள் (Cerebral ganglia) உருவாகின்றன. உச்சித் தகட்டிலிருந்து ஒரு நுண் ணிழை முடிச்சு (Tuft of cilia) தோன்றுகின்றது. தலைப்பகுதிக் குச் சற்று பின்புறம் உள்ள புறப்படைத் திசுக்கள் தடித்து உடலைச் சூழ்ந்து ஓர் வளையத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வளையத் தின் மீதும் நுண்ணிழைகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வளையம் புரோட்டோடிரோக் (Prototroch) என்று அழைக்கப்படும். இந் நிலையில் கருவின் புறப்படைத் திசுக்கள் உட்குழிவதால் உணவுப் பாதையின் வாய்வழி (Stomodaeum) தோன்றுகிறது. இதை யடுத்து கருத்துளையிருந்த இடத்தில் மற்றுமோர் புறப்படை உட் குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு மலவாயாக மாறுகிறது.



படம் 47. நீரிஸ்—பின்வளர் நிலைகள்

A. மேற்பகுதி குறுயிழைப்பட்டியும், உச்சிக் குறுயிழைக் கற்றையும் தெளிவாக புலப்படும் நிலை. B. ஸ்டோமோடியல் உள்மடிப்பும், நடுப்படை பட்டை ஒழுங்குநிலை அமைப்பும் உருவாகும நிலை. C. பின்ட்ரோக்கோபோர் நிலை. D. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த பின்ட்ரோக்கோபோர் நிலை. E. மூன்று கண்ட அமைப்புடைய இளம் உயிரி.

1. உச்சிக் குறுயிழைக்கற்றை; 2. மேற்பகுதி குறுயிழைப் பட்டி; 3. சொமட்டோ பிளாஸ்ட்டுகள்; 4. உச்சித் தகடு; 5. ஸ்டோமோடியம; 6. வாய்; 7. நடுப்படை; 8. நிறமிப்பகுதி; 9. கண்; 10. நியூரல் தகடு; 11. சீட்டாப்பைகள்; 12. நீள் தசைகள்; 13. உணரிழைகள்; 14 மலப்புழை; 15. முகப்புறுப்பு; 16. பாரபோடியம்; 17. உணர் நீட்சிகள்; 18 குடல்.

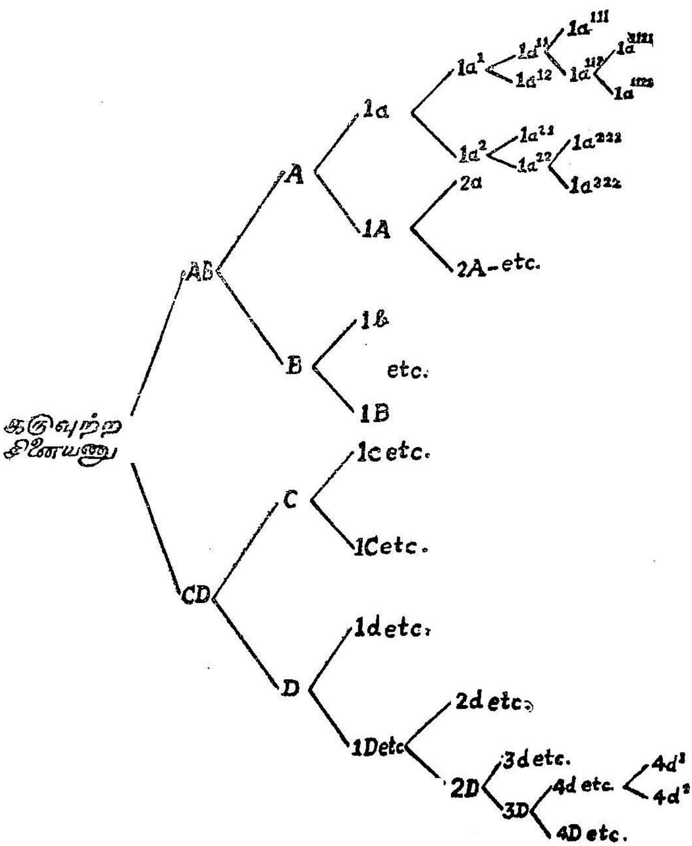
முதல் மற்றும் இரண்டாவது சோமட்டோபிளாஸ்ட் செல்கள் பிரிவதால் தோன்றும் செல்கள் கருவின் வயிற்றுப்பக்க பகுதியாக (Ventral surface) மாற இருக்கும் பகுதியில் அமைகின்றன. இச் செல்களில் முதல் சோமட்டோ பிளாஸ்டிலிருந்து தோன்றும் செல்கள் மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. இவை வயிற்றுப் தகட்டை (Ventral plate) கருவின் நடுவயிற்றுப் புறத்திலுள்ள (Mid ventral line) புறப்படைத் திசுக்கள் தடித்து வயிற்றுப் புற நரம்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இரண்டாவது சோமட்டோ பிளாஸ்டிலிருந்து தோன்றும் செல்களில் அடிப்புறத்திலுள்ளவை ஓரிரு நடுப்படை திசுப்பட்டிகளை அமைக்கின்றன. இப்பட்டியி லுள்ள திசுக்கள் உடற்சுவர் தசைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச்செல்களில் சில உள்நோக்கி நகர்ந்து சென்று உணவுப்பாதை யின் தசைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

மேற்கூறியவாறு மாற்றங்கள் அடைந்த பின், தொடக்க நிலையில் மற்ற செல்களிலிருந்தும் மாறுபட்டுக் காணப்பட்ட இரு மைக்ரோமியர்கள் ஓரிணை (One pair) நெஃப்ரீடியாக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அகப்படைத் திசுக்கள் ஒரு மெல்லிய குழாயைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இக்குழாய் உணவிப் பாதையின் இடைப்பகுதியாக (Mesenteron) மாறி முற்பகுதியில் வாய் வழியுட னும் பிற்பகுதியில் மலவாயுடனும் இணைக்கப்படுகிறது. இதன்பின் கருவானது புழு வளர்ச்சியடைந்த லார்வாவாக மாறுகிறது. இந்த லார்வா டிரோகாஃபோர் (Trochophore) லார்வா என அழைக்கப் படுகிறது. இதன் உடலிலுள்ள நுண்ணிழைப் பட்டிக்குப் பின்னால் உள்ள பகுதி நீண்டு வளருகிறது. அப்பகுதியில் இருபக்கங்களிலும் மூன்று இணை புறப்படை உட்குழிவுகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வுட் குழிவுகளில் சீட்டாப் பைகள் (Setal sacs) தோன்றுகின்றன. இப் பைகளிலிருந்து கட்டுக் கட்டாகப் பல இழைகள் தோன்று கின்றன. இவ்விழைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளர்ந்த பின் இவற்றின் வளர்ச்சி தடைபடுகிறது.

இதையடுத்து லார்வாவின் உடலானது மூன்று இடங்களில் சுருக்கப்பட்டு இதன் விளைவாக மூன்று கண்டங்களாகப் பிரிக்கப் படுகிறது. இதே போல் உடலினுள் இருக்கும் தசைக் கட்டுகளும் மூன்று இணை தசைக் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒவ் வொரு தசைக் கண்டத்திலுள்ளும் ஒரு இடைவெளி தோன்று கிறது. இது உடலறையாக (Coelom) மாறும். ஒவ்வொரு கண் டத்திலும் உணவுப் பாதைக்கு மேலும் கீழும் காணப்படும் தசைக் கண்டங்களின் சுவர்கள் மறைந்து விடுவதால் இந்த தசைக் கண்டங் களின் இடைவெளிகளும் இணைந்து அக்கண்டத்தின் உடலறை தோன்றுகிறது. இவ்வாறு மூன்று கண்டங்களிலும் உடலறை தோன்றுகிறது. ஆனால் இம்மூன்று அறைகளையும் பிரிக்கும்

சுவர்கள் நிலைத்து நின்று கண்ட இடைச் சுவராக (Inter segmental septum) மாறுகின்றன. இதையடுத்து லார்வாவின் உடலின் நீளம் மேலும் அதிகரிக்கின்றது. பேரபோடியங்களும் (Parapodia) உணர் நீட்சிகளும் தோன்றியவுடன் லார்வாவானது முழுவளர்ச்சி அடைந்த நீரிஸாக மாறுகிறது.

பாலிகீட்டாவில் செல்களின் பிறப்பு வழித் தொடர்.
(Cell Lineage of Polychaeta)



காஸ்டெல்லா (Costello) வின் பிறப்பு வழித் தொடர்விளக்கம்

செல்கள்	பின்நிலைமாறுபாடு அமைப்புகள்
முதல் கிவார்டெட் மைக்ரோமீர்கள்.	அரைக்கோள மேல்பகுதியின் புறப் படை (அனிலிடாவின் குறுக்கமைப்பு) (Annelid Cross)
(1a-1d)	தலைப்பகுதி நரம்புத்திரள்
$1a^{-111} - 1d_{111}$ ....>	மேல் பகுதி உறுப்பு (Apicalorgan)
$1a^{2} - 1d^{2}$ ....>	மேல்வரிசை குறுயிழைப்பட்டை (Prototroch)
$1c^{11221}$, $1d^{11221}$ ....>	தலைப்பகுதி சிறுநீரகம் (Head Kidneys)
2-ஆம் குவார்டெட் மைக்ரோமீர்கள் (2a—2d)	முன் முனை வெளியோரப்பகுதி புறப் படை, உடலின் பக்க மேல்பக்க புறப் படை
$2a^{2} - 2c^{2}$	ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum)
$2a^{11} - 2c^{11} - 2a^{12} - 2c^{12}$	பின்வரிசை குறுயிழைப்பட்டை செல்கள்
2 d	கீழ்ப்பகுதி தட்டு (Ventral Plate) வயிற்றுப்புற நரம்புவடம், சீட்டாப்பை, பின்முனை, கீழ்ப்பகுதி, பக்க புறப்படை, நெஃப்ரீடியத்தின் பகுதிகள், உடலின் மத்திய மேல் பகுதி புறப்படை.
மூன்றும் குவார்டெட் மைக்ரோமீர்கள் (3a—3d)	வாய்ப்பகுதி, மலப்புழைப்பகுதி, சுற்றுப் புறபுறப்படை அமைப்புகள்.
4 d (மீசென்டோமீர்) Mesentomere	நடுப்படை பட்டைகள், மூலக்குடலின் பின்முனைப் பகுதிகள், மலப் புழைப் பகுதிகள், நிறமிச் செல்கள் (Pigment Cells)
எண்டோமீர்கள் (3A-3C,4D)	அகப்படை, மூலக்குடலின் பின் முனைப்பகுதி சுவர், மலப்புழைப் பகுதி சில நிறமிச் செல்கள்.

அனிலிடாவின் குறுக்கமைப்பு : (Annelidan Cross)

அனிலிடாவில் பிளவிப் பெருகலின்போது, பூவிதழ் (Rosette) மேல்குறுக்கு நிலை (Apical Cross) என இரு குறிப்பிடத்தக்க அமைப்புகள் தோன்றுகின்றன. $1a^{11}$-$1d^{11}$ மைக்ரோமீர்களின்

வரிசையான செல்கள் செயல்மிகு முனையில் (Animal Pole) நான்கு ஒளிக்கதிர் போன்ற அமைப்புடையதாய் (Four-Rayed Pattern) அமைகிறது. இதற்கு பூவிதழ் அமைப்பு என்று பெயர். இவற்றின் தொடர்நிலை செல்கள் ($1a^{112}$-$1d^{112}$) அடுத்தடுத்து அமைந்து ஒரு வித குறுக்கமைப்பு என்றழைக்கப்படுகின்றது. இது போன்ற அமைப்பு மெல்லுடலிகளிலும் சிறு மாறுதலுடன் அமைந்திருக்கின்றது. அனிலிடாவில், இக்குறுக்கமைப்பு முதல் மேக்ரோமீர்களை (A-D) ஒட்டினாற்போல் இடை ஆர நிலையில் (Inter Radial) அமைகின்றது. மெல்லுடலிகளில் இவ்வமைப்பு வளர்ச்சி நிலையில் எவ்விதமான முக்கிய பங்கும் வகிக்கவில்லை.

வகுப்பு: 2. ஆலிகோகீட்டா (Oligochaeta)

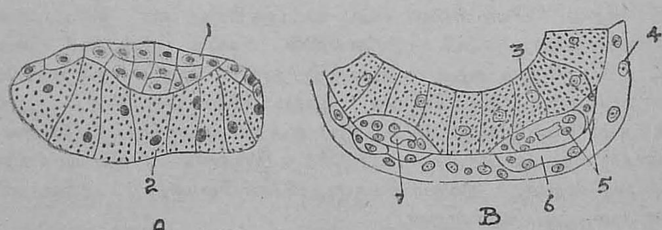
(உ-ம்) மண்புழு (Earth Worm)

மண்புழுவின் முட்டையில் யோக் (Yolk) குறைந்த அளவிலேயே காணப்படுகிறது. ஆகவே முட்டை முழுவதுமே பிளவுபட்ட போதும் அதனால் தோன்றும் பிளாஸ்டோமியர்கள் அளவில் சமமாக இருப்பதில்லை. பிளவிப் பெருகலால் தோன்றும் செல்கள் பிளாஸ்டுலாவை அமைக்கின்றன. பிளாஸ்டுலாவின் மேல்பகுதியில் மைக்ரோமியர்களும், கீழ்ப்பகுதியில் மேக்ரோமியர்களும் காணப்படுகின்றன. பிளாஸ்டுலாவின் உட்பகுதியில் ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது. பிளாஸ்டுலாவின் எல்லா செல்களும் பிளவுபட்ட போதிலும் அதன் நடுப்பகுதியிலுள்ள இருசெல்கள் மட்டும் பிளவுபடாமல் இருக்கின்றன. இவை மீரோபிளாஸ்டிக் துருவ செல்கள் (Meroblastic Pole Cells) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பின்பு இவை பல செல்களாகப் பிரிந்து இருவரிசை சிறிய செல்களை அமைக்கின்றன. இவ்வரிசைகள் மீசோபிளாஸ்டிக் வரிசைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

இதையடுத்து பிளாஸ்டுலாவின் உள்ளிருக்கும் இடைவெளி மறைந்துவிடுகிறது. மேலும் கருவானது தட்டையான செல் தகடாக மாறுகிறது. செல் தகட்டிலும் மேற்புறம் மைக்ரோமியர்களும், கீழ்ப்புறம் மேக்ரோமியர்களும் காணப்படுகின்றன. இதன்பின் ஈரடுக்குக் கருக்கோளநிலை தொடங்குகிறது. மேக்ரோமியர்கள் உட்புறம் குழிந்து கருவின் அடிப்புறத்தில் ஓர் நீள் பள்ளத்தை அமைக்கின்றன. இந்நீள்பள்ளம் மேலும் உட்குழிந்து ஆர்கென்டிரான் (Archenteron) என்ற அறையைத் தோற்றுவிக்கிறது. ஈரடுக்கு கருக்கோளத் தோற்றத்தின் விளைவாக மூன்று செல் அடுக்குகள் தோன்றுகின்றன. கருவின் புறப்பகுதியில்

இருக்கும் செல்கள் புறப்படையையும், ஆர்கென்டிரானின் உட்பகுதியிலிருக்கும் செல்கள் அகப்படையையும், மீசோபிளாஸ்டிக் பட்டிகள் நடுப்படையையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இதைத் தொடர்ந்து ஈரடுக்குக் கருக்கோள நிலையின் உதடுகள் பின்புறமிருந்து முன்புறமாக ஒன்று சேர்கின்றன. இவை கருக்கோளத் துளையின் முன்பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளில் ஒன்று சேர்கின்றன. ஆகையால் கருக்கோளத் துளையின் முற்பகுதியில்மட்டும் ஓர் சிறிய துளை காணப்படுகிறது. இத்துளையைச் சூழ்ந்துள்ள தூண் புறப்படைத் திசுக்கள் நுண்ணிழைகளைப் பெற்று துளையின் உட்புறம் நோக்கி நகர்ந்து, துளையின் உட்பகுதியின் பரப்பைப் போர்த்துகின்றன. இப்பகுதி கருவின் வாய்ப்பகுதியாக மாறுகிறது.

கருவிலுள்ள மீசோபிளாஸ்டிக் பட்டிகள் (Mesoblastic bands) உடலின் இருபகுதிகளிலும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகக் காணப்படுகின்றன. பட்டிகளில் ஒவ்வொன்றும் ஒருவரிசை மீசோபிளாஸ்டிக் கண்டங்களை உருவாக்குகின்றன. இக்கண்டங்கள் தோன்றியவுடன் உள்ளீடு தொண்டையாகக் காணப்படுகின்றன. பின்பு இவற்றினுள் இடைவெளிகள் தோன்றுகின்றன. இக்கண்டங்கள் புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் இடையில் தோன்றுகின்றன. தோன்றியபின் இக் கண்டங்கள் ஒவ்வொன்றும் கீழ்நோக்கியும் மேல் நோக்கியும் வளர்ந்து உடலில் எதிர்ப்புறத்தின் தனக்கு இணையான கண்டங்களுடன் அகப்படைக்கு மேலும் கீழுமாக



படம் 48.

மண்புழுவின் கரு வளர்ச்சி

A கருவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்
B கருவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றத்தின் அடிப்பகுதி

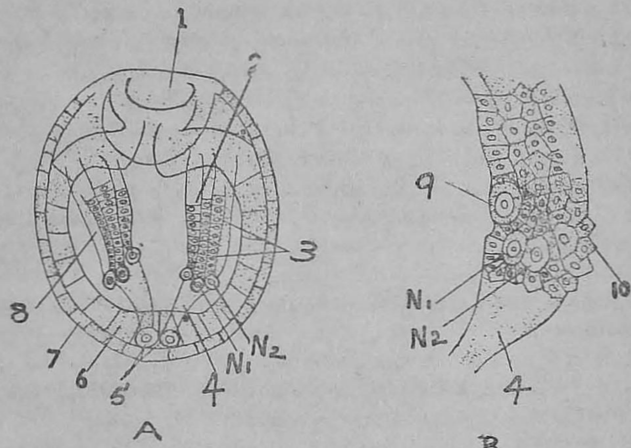
1. மைக்ரோமியர்கள்; 4. புறப்படை;
2. மெகாமியர்கள்; 5. நடுப்படை;
3. அகப்படை; 6. நெ:ப்ரோபிளாஸ்ட்;
7. உடலறையைத் தோற்றுவிக்கும் இடைவெளி.

இணைகின்றன. உடலின் இருபகுதியிலும் ஒன்றுக்கொன்று எதிராக அமைந்த இரு கண்டங்களின் இடைவெளிகளும் ஒன்றுக்கொன்று

நேராக அமைந்த போதிலும் தொடக்கத்தில் அவை உடலின் மேற்புறமும் கீழ்ப்புறமும் இரு மெல்லிய சவ்வுகளால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆனால் அவை பின்பு இச்சவ்வுகள் மறைந்தவுடன் இரு கண்டங்களின் இடைவெளிகளும் இணைந்து ஒரே அறையாக மாறி மண்புழுவின் உடலறையை (Coelom) அமைக்கின்றன. மீசோபிளாஸ்டிக் பட்டியிலிருந்தும் தோன்றிய கண்டங்களில் எதிர்புறத்திலுள்ள கண்டங்கள் இணைக்கப்பட்டாலும் கூட ஒரே வரிசையில் முன் பின்னாக அமைந்திருக்கும் கண்டங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்படவில்லை.

தசைக் கண்டத்தின் வெளிப்புறச்சுவர் சோமாட்டோ புளூர் (Somatopleure) எனவும், உட்சுவர் ஸ்பிளாங்க்னோபுளூர் (Splanchno-pleure) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சோமாட்டோ புளூர் புறப்படைத் திசுவுடன் தொடர்பு கொண்டதாகவும், ஸ்பிளாங்க்னோபுளூர் அகப்படைத் திசுவுடன் தொடர்பு கொண்டதாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. சோமாட்டோ புளூரிலிருந்து உடற்சுவரின் தசைகளும், உடலறையின் வெளிப்புற எபிதீலியமும் தோன்றுகின்றன. ஸ்பிளாங்க்னோ புளூரிலிருந்து தொண்டைப் பகுதியின் தசைகளும் உடலறையின் உட்புற எபிதீலியமும் தோன்றுகின்றன.

இந்நிலையில் உடலின் அடிப்பகுதியிலுள்ள புறப்படைத் திசுக்கள் தடித்து மைய வயிற்றுக்கோட்டின் (Mid ventral line) இருபுறமும், ஒவ்வொரு புறமும் நான்கு வரிசை செல்களை அமைக்கின்றன. ஒவ்வொரு வரிசையின் முடிவிலும் ஒரு பெரிய செல் காணப்படுகிறது. இதற்கு டீலோபிளாஸ்ட் (Teloblast) என்று பெயர். மைய வயிற்றுக் கோட்டை அடுத்து இருபுறமும் உள்ள முதலிரண்டு வரிசை செல்கள் வயிற்றுப்புற நரம்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே இந்நான்கு செல் வரிசைகளும் நரம்பிழை தோற்றுவிக்கும் செல்கள் (Neuroblasts) என அழைக்கப்படுகின்றன. மைய வயிற்றுக் கோட்டின் இருபுறமும் காணப்படும் வெளிப்புற செல்வரிசைகள் நான்கும் நெஃப்ரீடியங்கள் (Nephredia) எனப்படும் கழிவு உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே வெளிப்புற செல்வரிசைகளிலுள்ள செல்கள் நெஃப்ரோபிளாஸ்டுகள் (Nephroblasts) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இருபக்கங்களிலும் வெளிப்புறமாக அமைந்துள்ள இருசெல் வரிசைகள் நுண்முள் பைகளைத் (Setal sacs) தோற்றுவிக்கின்றன. இதைத் தொடர்ந்து நடுப்படைத் திசுக்கள் இரத்தக் குழாய்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றில் வயிற்றுப்புறத் தமனி மைய வயிற்றுக் கோட்டில் (Midventral line) உருவாகிறது. கருவின் முதுகுப் பக்கத்தில், இரு பக்கங்களிலும் காணப்படும் தசைக்



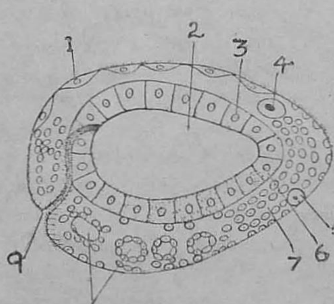
படம் 49.

மண் புழுவின் கரு வளர்ச்சி (தொடர்ச்சி)

A. கருவின் அடித்தோற்றம்.

B. நான்கு டீலோபிளாஸ்டுகளும் அவற்றிலிருந்து தோன்றும் செல் வரிசைகளும்.

1. வாய்; 2. நரம்பு; 3. நரம்பு வரிசைகளின் செல்கள்; 4. நடுப் படை பட்டி; 5. மீசோபிளாஸ்டிக் துருவ செல்கள்; 6. அகப்படை; 7. புறப்படை; 8. நடுப்படைப் பட்டி; 9. பக்கவாட்டு டீலோபிளாஸ்ட்; 10. நரம்பிழையின் டீலோபிளாஸ்ட், N1, N2, நெஃப்ரீடிய வரிசைகளின் டீலோபிளாஸ்டுகள்.



படம் 50.

மண் புழுவினுடைய கருவின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

1. புறப்படை; 2. யோக்; 3. அகப்படை; 4. நடுப்படையின் துருவ செல்கள்; 5 நெப்ரோடீலோபிளாஸ்ட்; 6. அகப்படை; 7. நடுப்படை; 8. உடலறைக் குழி; 9. குறுயிழைகளைக் கொண்ட வாய்ப்பகுதி.

கண்டங்களின் மேற்பகுதியில் முதலில் இரு இரத்தக் குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. ஆனால் இதன்பின் இருபக்கத்து தசைக் கண்டங்களும் ஒன்றாக இணைவதால் இவ்விரு குழாய்களும் ஒன்றாக இணைந்து முதுகுப் பக்கத்தின் நடுவில் ஓர் பொதுவான மைய (Median) இரத்தக் குழாயைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதையடுத்து உடலின் பின்பகுதியிலிருந்து முன்பகுதியை நோக்கி புதிதாக மீசோபிளாஸ்டிக் கண்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டு கருவின் வளர்ச்சியை நிறைவு பெறச் செய்கின்றன.

மண்புழு வளர்நிலை

கருவுற்ற சினையணு — கருக்கோளம்

|
V

ஆரம்பநிலை நடு அடுக்கு செல்களுடைய ஈரடுக்கு கருக்கோளம்.

புறப்படை (Ectoderm) — ஆரம்ப வெளியோர அடுக்கு புறத்தோல் மேலடுக்காகின்றது.
உள்ளே அமைந்திருக்கும் அடுக்கு நியூரோபிளாஸ்டுகளை கொண்டிருக்கின்றது (Neuroblast).
இவைகளிலிருந்து நரம்பு அமைப்பு உருவாகின்றது.
இவைகளினூடே அமைந்திருக்கும் நெஃப்ரீடியோ பிளாஸ்டுகளிலிருந்து கழிவு நீக்க உறுப்பமைப்புகள் தோன்றுகின்றன.

நடுப்படை (Mesoderm) — தசைகள், இரத்தக்குழாய்கள், நெஃப்ரீடியத்தின் உள் பகுதிகள், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் முதலியன உருவாக்கப்படுகின்றன.

முதல் ஆரம்ப நிலை மீசோபிளாஸ்டுகளின் (Mesoblasts) பிளவு முறையினால் உண்டாகின்றது.

அகப்படை (Endoderm) — மத்தியக் குடலின் வெளியோரப்பகுதி உண்டாகின்றது.

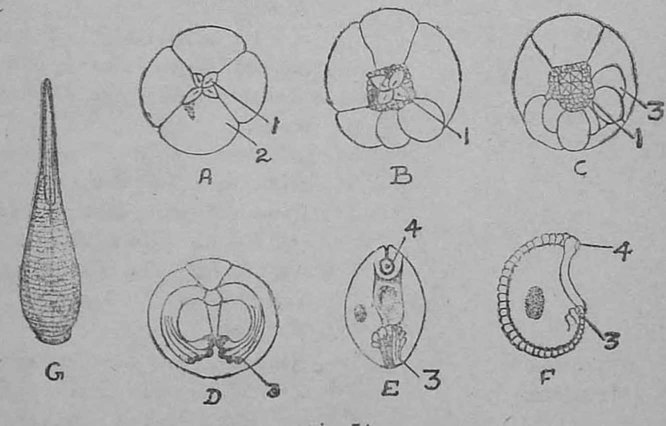
வகுப்பு : 3. ஹிருடினேரியா (Hirudinaria)

(உ. ம்.) அட்டை—கிளாசிஃபோனியா. (Glossiphonia)

கிளாசிஃபோனியா நன்னீரில் வாழும் அட்டை. இது ரிங்காப் டெல்லிடா என்னும் வரிசையைச் சார்ந்தது. இவ்வினத்தில் ஆணின் விந்தணுவும் பெண்ணின் அண்டமும் சேரும் முறை புதுமையானதாகக் காணப்படுகிறது.

ஆணின் விந்தணுக்கள் பெண் அட்டையின் முதுகுப்பகுதியின் மேலுள்ள தோலைச் சென்றடைகின்றது. தோலின் மேல் விந்தணுக்கள் ஒருவகையான திரவத்தைச் சுரக்கின்றது. இத்திரவம் மேல் தோலைக் கரைத்துத் துளைகளை உண்டாக்கி விந்தணு பெண் அட்டையின் அண்டப்பையினுள் நுழைந்து அங்கிருக்கும் அண்டங்களைக் கருவுறச் செய்கிறது. இவ்வாறு விந்தணு உடலின் தோல்வழியே உட்புகுந்து கருவுறுதல் நிகழ்த்துவது தோல்வழி கருவுறல் (Hypodermic Impregnation) என அழைக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு கருவுற்ற முட்டையானது சமமற்ற பிளவிப் பெருகல் முறையில் (Unequal Cleavage) பல செல்களாகப்



படம் 51.

கிளாசிபோனியாவின் வளர்ச்சி நிலைகள்

A-முதல் F-வரை கிளாசிபோனியாவின் தொடர்ச்சியான ஐந்து வளர் நிலைகள்.

G-கிளாசிபோனியா முழுவளர்ச்சியடைந்த நிலை

1. மைக்ரோமீர்கள்; 2. மேக்ரோமீர்கள்; 3. வாய்; 4. வளர்ச்சிப் பட்டைகள்;

ரிகிறது. எட்டுசெல் நிலையில் மேலுள்ள நான்கு செல்கள் சிறிய மைக்ரோமியர்களாகவும், கீழுள்ள நான்கு செல்கள் மேக்ரோ

மியர்களாகவும் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பின்புறமுள்ள ஒரு மேக்ரோமியர் செல்லானது இரண்டாகப் பிரிகிறது. இவற்றில் ஒருசெல் நியூரோநெஃப்ரோபிளாஸ்ட் (Neuronephro-blast) எனவும், மற்றொன்று மீசோபிளாஸ்ட் (Mesoblast) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இரண்டாவதான மீசோ பிளாஸ்ட் இரண்டாகப் பிளவுபடுகிறது. இவற்றில் ஒருசெல் மீண்டும் மீண்டும் பிரிந்து நான்கு நான்காக இருசெல் தொகுதி களைத் தோற்றுவிக்கிறது. மேக்ரோமியர் செல்கள் மீண்டும் மீண்டும் பிரிவதால் மைக்ரோமியர் செல்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றது. மேக்ரோமியர் செல்கள் பிரிவதால் தோன்றும் புதியசெல்கள் அகப்படை செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இந்நிலையில் வளர்ந்து வரும் கருவில் மூன்று மேக்ரோமியர் செல்களும், சில அகப்படை செல்களும், கருவின் மேல் துருவத்தில் பல மைக்ரோமியர் செல்களும் அவற்றினின்றும் தோன்றிய புறப் படை செல் அடுக்கும் காணப்படுகின்றன. இப்புறப்படை அடுக் கின் பிற்பகுதியில் நான்கு செல் தொகுதிகளாக அமைக்கப்பட்ட நியூரோநெஃப்ரோ பிளாஸ்ட் செல் தொகுதிகள் இரண்டும், புறப் படை செல் அடுக்கின் கீழ்ப்பகுதியில் இரு மீசோபிளாஸ்ட் செல் களும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு புறப்படை அடுக்கின் பிற் பகுதியில் தோன்றும் பத்து செல்களினின்றும் (எட்டு நியூரோ நெஃப்ரோபிளாஸ்ட் செல்கள் மற்றும் இரண்டு மீசோபிளாஸ்ட் செல்கள்) பத்து செல்வரிசைகள் கருவுடலின் முற்பகுதியை நோக்கி வளர்கின்றன. இப்பத்து வரிசை செல்களில் ஐந்து வரிசைகள் உடலின் ஒரு பக்கத்திலும் மற்ற ஐந்து வரிசைகள் எதிர்பக்கத்திலும் காணப்படுகின்றன. இவ்விரு தொகுதி செல் வரிசைகள் செல் தோற்றுவிக்கும் பட்டிகளாக (Germinal Bands) அமைகின்றன. இவை நடுப்படையையும், நரம்புத் தட்டையும் (Neural Plate) உருவாக்குகின்றன. இப்பட்டிகள் மேலும் வளரும் போது இவற்றை ஒட்டியே புறப்படையும் வளருகிறது. இப்புறப் படையானது அகப்படை மற்றும் மேக்ரோமியர்கள் ஆகிய வற்றின் மேற்பகுதியில் வளருகிறது. இவ்விரு திசு தோற்று விக்கும் பட்டிகள் வளரும்போது முதலில் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் சென்ற போதும், பின்பு அவற்றின் முற்பகுதிகள் கருவின் முற்பகுதிவரை வளர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்துவிடுகின்றன. இதன்பின் இவ்விரு பட்டிகளில் வளர்ச்சியின் தொடக்கத்தில் விலகியிருந்த பகுதிகள் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று வளர்ந்து கருவின் அடிப்பகுதியின் மையக்கோட்டில் ஒன்றுடன் மற்றொன்று இணைந்து விடுகின்றன. செல் தோற்றுவிக்கும் பட்டியினின்றும், நரம்புகளும், நடுப்படை கண்டங்களும் (Mesodermal Segments), நெஃப்ரீடியங்களும் தோன்றுகின்றன. மைக்ரோமியர் செல்

அடுக்கினின்றும் புறப்படையும், தலைப்பகுதியும் உருவாகின்றன, கருவின் மூன்று மேக்ரோமியர்களுக்கு அருகிலுள்ள அகப்படை செல்கள் கருவில் உணவுப்பாதையை அமைகின்றன. அருகிலுள்ள மேக்ரோமியர் செல்கள் சிதைந்து அவற்றிலிருந்து தோன்றும் யோக் என்னும் உணவுப் பொருள் கரு வளர்ச்சியின் போது கருவின் உணவாகப் பயன்படுகிறது. இந்நிலையில் புறப்படையில் தோன்றும் ஓர் உட்குழிவு (Invagination) கருவின் உணவுப்பாதையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வுட்குழிகளே உயிரியின் தொண்டைப் (Pharynx) பகுதியாக மாறுகிறது.

மேற்கூறப்பட்ட மாற்றங்களை அடைந்தவுடன் கருவானது முட்டையையும், முட்டையைச் சூழ்ந்திருக்கும் உறையையும் (Cocoon) விட்டு வெளியேறி தன் தாயின் உடலின் அடிப்பகுதியுடன் தன்னை இணைத்துக்கொண்டு சிலகாலம் வாழ்ந்து பின் தாயை விட்டுப் பிரிந்து தனித்து வாழத் தொடங்குகிறது. கிளாசிஃபோனியா சார்ந்துள்ள வரிசையான ரிங்காப்டெல்லாவில், கருவில் மைக்ரோமியர்களில் யோக் சற்று அதிகமாயிருப்பதால் கருவளர்ச்சியின் போது, கருவானது முட்டையினுள் முழுவளர்ச்சி பெற்று வெளிவரும் வரை அதற்கு உணவு கிடைக்கிறது. ஆனால் நேத்தாப்டெல்லா (Gnathobdella) என்னும் வரிசையைச் சார்ந்த அட்டைகளில் கருவிலுள்ள மேக்ரோமியர்கள் யோக் அதிகமில்லாத காரணத்தால் கருவளர்ச்சியின் தொடக்க நிலையிலேயே இளவுயிரி முட்டையினின்றும் வெளியேறி விட வேண்டியிருக்கிறது. கருவளர்ச்சியின் ஒரு பகுதி முட்டைக்கு வெளியே நடைபெறுகிறது. ஹெர்பாப்டெல்லா (Herpobdella) என்ற வரிசையில் கருவானது வளர் உருமாற்றம் அடைந்து முழுவளர்ச்சியைப் பெறுகிறது.

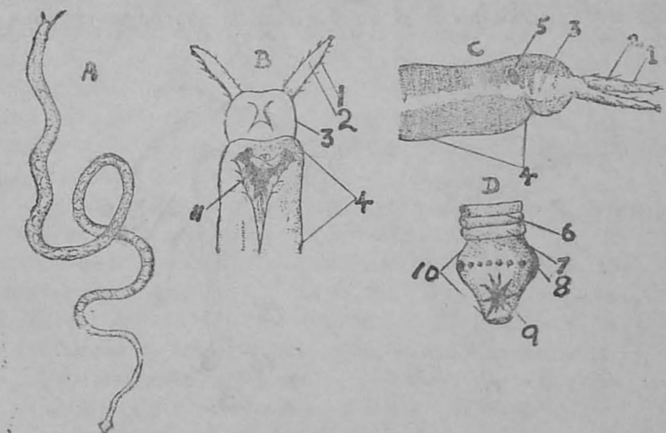
வகுப்பு: 4. ஆர்க்கி அன்னலிடா (Archi Annelida)

(உ-ம்). பாலிகார்டியஸ் (Polygordius)

கடல்வாழ் புழுக்களான பாலிகார்டியஸ் இரு பால் தனி உயிரிகளாகும். பால் உறுப்புகள் கடைக் கண்டத்திலிருக்கும் உடற்குழி புறப்படைத் திசுக்களில் உருவாகின்றன. பாலணுக்கள் உடற்குழிக்குள் விடப்படுகின்றன. சினையணு உடற்சுவர் வெடிப்பதனாலும், விந்தணு நெஃப்ரீடியத்தின் வழியாகவும் வெளிவிடப்படுகின்றன. பாலணுக்கள் இணைந்து கருவுற்று வளர்ச்சியடைந்து இளவுயிரியாகின்றது.

பாலிகார்டியஸ்ஸின் இளவுயிரி லோவன்ஸ் இளவுயிரியாகும் (Loven's larva). லோவன்ஸ் இளவுயிரி டிரோக்கோஸ்பியர்

(Trochosphere) அமைப்புடையதாகும். கோளவடிவில் காணப்படும் இவ்விளவுயிரியில் வாய் முன் பகுதியில் குறுயிழைப்பட்டை வளையமும் அமைந்திருக்கின்றது. மேல்முனையில் புறப்படையின் தடித்த கண் புள்ளியைக்கொண்டு மேல்முனை தட்டையாயிருக்கின்றது (Apical plate). இரு குறுயிழைப் பட்டைகளுக்கு நடுவில்



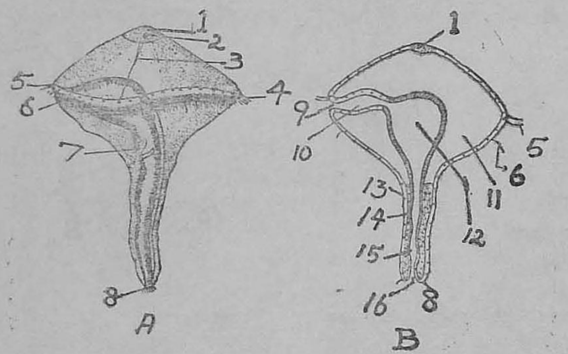
படம் 52.

A. பாலி கார்டியஸ்ஸின் முழுத்தோற்றம்
B. முன்முனை கீழ்பக்கத் தோற்றம்
C. முன்முனை பக்கத் தோற்றம்
D. கண்ட அமைப்பினை தெளிவுபடுத்தும் உடல்பகுதி

1. சீட்சங்களின் முகிழ்வுகள்; 2. சீட்சங்கள்; 3. புரோஸ்டோமியம்; 4. பெரிஸ்டோமியம்; 5. குறியிழைப்பள்ளம்; 6. கண்டங்களுக்கிடையேயுள்ள வரிப்பள்ளங்கள்; 7. ஒத்த கண்டங்கள்; 8. முகிழ்ப்புகள்; 9. மலப்புழை; 10. மலப்புழைக் கண்டம்; 11. வாய்.

வயிற்றுப்புறமாக (Ventral side) வாய் அமைந்துள்ளது. வாயைத் தொடர்ந்து உணவுக்குழலும், இரைப்பையும் சென்று கீழ்முனையில் மலப்புழையில் முடிவடைகின்றது. உணவுக் குழலிலும் குடலின் கடைப்பகுதியிலும், புறப்படை மேலடுக்காக உள்ளது. உணவுக் குழலுக்கும், உடற்சுவருக்கும் உள்ள இடைவெளி கருக்கோளக் குழியாகும். உடலின் கடைப்பகுதியில் ஒரு சோடி மீசோபிளாஸ்டிக் பட்டைகள் (Mesoblastic bands) உள்ளன. உடலின் இப்பின் முனைப் பகுதிகள் நீளுகின்றன. இவற்றின் நடுப்படைகள் உடல் கணுக்களாக பிரிவடைந்து புழுவின் உடலைத் தருகின்றன. பின்னர் முன் முனைப்பகுதி அளவில் குறைந்து முதிர் உயிரியின் தலைப்பகுதியாகின்றது.

கருவுற்ற சினையணு முழுமைப் பெற்ற (Holoblastic Cleavage) பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபட்டு சம அளவில்லா கருக்கோள செல்களை (Blastomeres) உண்டாக்குகின்றது. இச்சமமில்லா செல்கள் யோக்கின் நிறைந்த தன்மையினால் ஏற்படுவதாகும். சுருள்வகை பிளவிப் பெருகலில் உண்டாகும் இவற்றில் சேய்செல்கள் ஆர நிலையில் மேக்ரோமீர்களுக்கு இணையாக அமையாமல் வலது, இடது என இருபக்கமும் மாறி மாறி அமைகின்றன. முதல் பிளவிப்



படம் 53.

பாலிகார்டியஸ்ஸின் ட்ரோக்கோபோர் மாறு இளம் உயிரி

A-முழுமையான மாறு இளம் உயிரியின் பக்கத் தோற்றம்
B–செங்குத்து வெட்டுத் தோற்றம்

1. உச்சித்தகடு; 2. கண்புள்ளி; 3. நடுப்படை பட்டைகள்; 4. சிலியா; 5. வாய்முன் சிலியா; 6. வாய்பின் சிலியா; 7. நெப்ரீடியம்; 8. மலப்புழை சிலியா; 9. வாய்; 10. ஸ்டோமோடியம்; 11 கருக்கோளக் குழி; 12. குடற் குழி; 13. வயிற்றுப்புற நரம்புவடம்; 14. நடுப்படை; 15. புரோக்டோடியம்; 16. மலப்புழை.

பெருகலில் AB, CD என்ற இருகோளங்கள் உண்டாகின்றன. இரண்டாவது பிளவில் நான்காகி, Dஎன்ற பிளாஸ்டோமியர் மேல்பக்கத்திலும், B என்ற பிளாஸ்டோமியர் கீழ்பக்கத்திலும், AC என்பவைகள் பக்கவாட்டிலும் அமைகின்றன. இவற்றில் மற்ற சேய் செல்களைவிட 'D' பெரியதாகும். மூன்றும் நிலை பிளவிப் பெருகலில் இந்நான்கு செல்கள் சமமற்ற முறையில் பிளவு பட்டு பெரிய மேக்ரோமீயர்களையும், சிறிய மைக்ரோமீர்களையும் உண்டாக்குகின்றன.

,,1A" மேக்ரோமீயர்கள் ''1a" மைக்ரோமீயர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆரம்ப B, C, D கருக்கோள சேய் செல்களும் இவ்வாறே அழைக்கப்படுகின்றன.

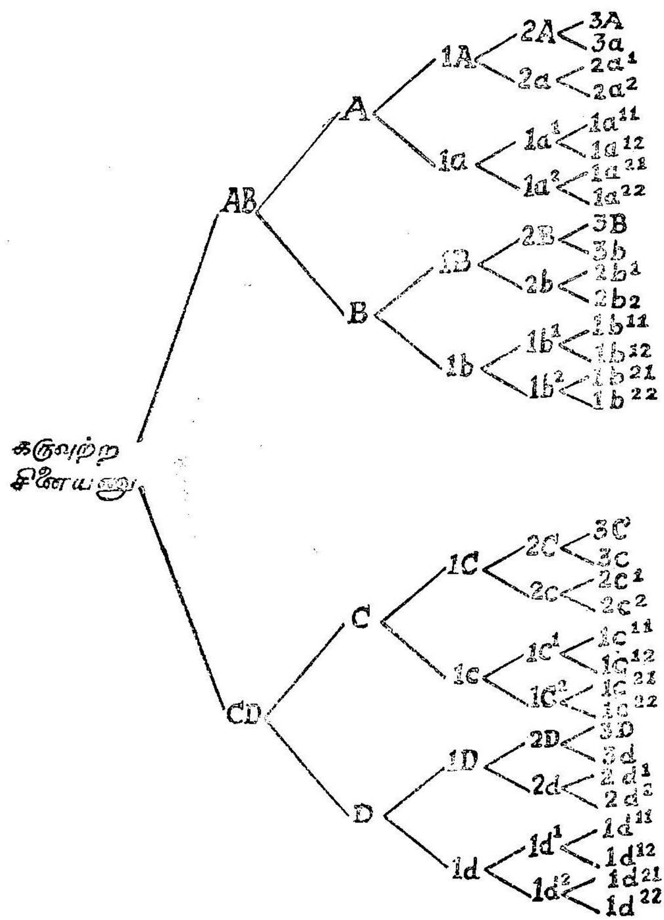
1B — 1C — 1D — மேக்ரோமீயர்கள்.

1b — 1c — 1d — மைக்ரோமீயர்கள்,

A—B மேக்ரோ, மைக்ரோமீயர்கள் மந்த கதியில் பிளவுபட, C-D சேய் செல்கள் விரைந்து பிளவுபடுகின்றன. இவ்வாறு மைக்ரோமீர்களும், மேக்ரோமீர்களும் தொடர்ந்து பிளவுப்படுகின்றன. இம்முறையான சுருள்வகை பிளவிப் பெருகல் 64 செல்நிலையில் முடிவடைகின்றது. மைக்ரோமீயர்கள் செயல்மிகு உயிரி முனையிலும், மேக்ரோமியர்கள் ஊட்ட முனையிலும் அடைகின்றன. முதல்நிலை டிரோகோபிளாஸ்டு (Trochoblasts) களாகிய $1a^2$, 1^2b, $1c^2$, $1d^2$, கருக்கோள சேய் செல்கள் இளவுயிரியின் வாய்முன் பகுதி குறுயிழைப் பட்டையை உருவாக்குகின்றது. 1a, 1b, 1c, 1d, 2a, 2b, 2c செல்கள் இளவுயிரி புறப்படையைத் தருகின்றன. '2d' சோமட்டோபிளாஸ்டாகிறது (Somatoblast). 3a, 3b, 3c, 3d, செல்கள் இளவுயிரி புறப்படையையும், புறநடுப்படையையும் தருகின்றன. 4A, 4B 4C, 4D, 4a, 4b, செல்கள் அகப்படையாகின்றன. 4c, 4d செல்கள் இரண்டாம் சொமட்டோபிளாஸ்டுகளாகின்றன. (Somatobiast). இச்சொமட்டோபிளாஸ்டு இரு ஆரப்பவளர் நிலை நடுப்படை செல்களை உருவாக்குகின்றன. இவை அக நடுப்படையைத் தருகின்றன. (Endomesoderm) 2a, 4d, கருக்கோள செல்கள் வளர்ச்சி நிலையில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இச் சொமட்டோபிளாஸ்டுகள் முதிர்புழுவின் முழுநடுப்படையையும் தருகின்றன. '2d' யினுடைய தொடர் நிலை சிறு செல்கள் சேணம் (Saddle) போன்ற அமைப்புடை வளர்ச்சித் தட்டாகின்றது. (Somatic plate) இவ்வளர்ச்சித் தட்டின் கீழ்ப்புற உருடுகள், கீழ்ப்புற மத்தியக் கோட்டில் ஒன்றோடொன்று இணைகின்றன. பாதி மூடிய நிலையில் கருக்கோள வாய்துவாரம் (Blastopore) உருவாகின்றது. இத்துவாரத்தின் முன்பகுதி வளர்ச்சி முடிவடையும் கருவாயில் வாயாகவும் பின்பகுதி மலப்புழையாகவும் மாற்றமடையும்.

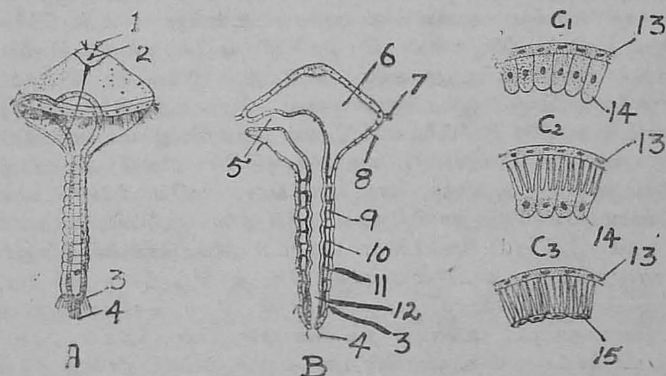
செல்களின் பாரம்பரியம் (Cell-Lineage) வொல்டர்க்கினால் (Woltereck) தெளிவுபடுத்தப்பட்டது. தொடர்ந்த பிளவு முறைகளினால் உண்டான அறுபத்தி நான்கு செல்களின் நிலையில் கரு உள்ளீடற்ற உருண்டையான கருக்கோளமாகின்றது அந்நிலையில் குறுயிழைகள் செல்களிலிருந்து வளர்ச்சியுறுகின்றன. டிரோகோஃபோர் இளவுயிரியின் வாய் முன்பகுதி குறுயிழைப் பட்டை (Protroch) தோன்றுகிறது. 64 செல்களின் நிலைக்கு பிறகு மேக்ரோமீர்கள் ஐந்தாவது குவார்டெட் செல்களை 5th (Quartet) தருகின்றன. பின்னர் 140 செல்களின் நிலையில் கருக்கோளம் தட்டையாகி ஈரடுக்கு கருக்கோளம் (Gastrula)

உருவாகின்றது. ஈரடுக்கு கருக்கோளம் செல்களின் உட்குழிவினுல் (Invagination) ஏற்படுகிறது. கருக்கோளவாய்த் துவாரம் 4a, 4c செல்களாலும், ஐந்தாவது குவார்டெட்



செல்களாலும் சூழப்படுகின்றது. கருக்கோள வாய்த்துவாரம் நீள் வாட்ட பிளவாக காணப்படுகின்றது. இவற்றின் வெளியோர விளிம்புகளினுல் மத்திய பகுதி மூடப்பெறுகின்றது. பின்னர் பின்புறமும் மூடப்பட்டு முன்முனை திறந்து அமைந்துள்ளது. இம்முன்முனை திறப்பின் வழியாக அகப்படை இரைப்பை,

புறப்படை உணவுக் குழலோடு இணைகின்றது. இவ்வமைப்புகள் மூன்றாவது குவார்டெட் செல்களின் தொடர் நிலைகளால் உருவாக்கப்படுகின்றன. கருக்கோள வாய்த்துவாரம் இளவுயிரி குடலின் வயிற்றுப்புறப் பகுதியோடு தொடர்புடையதாயுள்ளது. முதல், இரண்டாம், மூன்றும் குவார்டெட் கருக்கோள சேய் செல்கள் முதிர் நிலை புறப்படை (Adult ectoderm) 2d, கருக்கோள செல்களால் உருவாக்கப்படும் வளர்ச்சித் தட்டிலிருந்து உண்டாகின்றது. உருண்டையான கூம்பு வடிவுள்ள இளவுயிரி அகன்று தட்டையாகின்றது. மேல்பகுதி மேல்கோளம் அல்லது எப்பிஸ்



படம் 54.

A. முழுமையான மாறு இளம் உயிரி
B. செங்குத்து வெட்டுத்தோற்றம்
C_1, C_2, C_3. சோமாட்டிக் நடுப்படையின் மூன்று வளர் நிலைகள்.

1. நீட்சிகள்; 2. கண்; 3. மலவாய்முன் குறுயிழைகள்; 4. மலவாய் குறுயிழைகள்; 5. ஸ்டோமோடியம்; 6. கருக்கோள குழி; 7. வாய்முன் குறுயிழை; 8. வாய்பின் குறுயிழை; 9. உடற்குழி; 10. சொமாட்டிக் நடுப்படை; 11. ஸ்பிளாங்கினிக் நடுப்படை; 12. புரோக் டோடியம்; 13. மேலடுக்கு எபித்திலியம்; 14. நடுப்படை எபித்திலியம்; 15. உடற்குழி எபித்திலியம்.

பியர் (Episphere) என்றும் கீழ்ப்பகுதி கீழ் கோளம் அல்லது ஹைபோஸ்பியர் (Hyposphere) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. மேல் பகுதியில் குறுயிழை கற்றைகளையுடைய தலைத்தட்டு (Head plate) அமைந்துள்ளது. புறப்படையின் தடிமனால் உண்டான இவற்றில் சோடிக்கண்களும் உணர் நீட்சிகளை (Tentacles) ஒத்த அமைப்புகளும், குறுயிழைப் பள்ளங்களும் காணப்படுகின்றன. உடலின் மத்திய பகுதியைச் சுற்றி இரு குறு

யிழை பட்டைகள் வளர்ச்சியடைகின்றன. இவைகளுக்கிடையே கீழ்ப் பக்கப்பகுதியில் வாய் அமைந்துள்ளது. எனவே முன்னால் உள்ள பட்டை வாய் முன் குறுயிழைப்பட்டை (Protroch) பின்னால் உள்ள பட்டை வாய்பின் குறுயிழைப்பட்டை (Metatroch) என அழைக்கப்படுகின்றன. பெரும்பாலான டிரோகோஸ்பியர் லார்வாக்களில் மலப்புழைக்கு முன்பாக மற்றுமொரு குறுயிழைப் பட்டை காணப்படும். ஆனால் பாலிகார்டியஸ்ஸில் பட்டைக்கு பதிலாக குறுயிழைக் கற்றை அமைந்துள்ளது. தலைத்தட்டின் மத்தியக் கோட்டிலிருந்து ஆரநரம்புகள் உருவாகின்றன. இங்கிருந்து இருநரம்புகள் உடலை அடைகின்றன. உணவுக் குழாய் நேராக எளிய அமைப்புடையதாய் உள்ளது கழிவு நீக்க உறுப்பு ஆரம்ப நிலை உள்ளீடற்ற நெஃப்ரீடிய செல்களாகிய நெஃப்ரோபிளாஸ்டுகளிலிருந்து உண்டாகின்றது. இவைகள் 3c², 3d² கருக்கோள செல்களால் உண்டானவை. பின்னர் இருகிளை அமைபுடை முதல்நிலை நெஃப்ரீடியம் தோன்றுவதால் ஆரம்ப அமைப்புகள் பயனற்று விடுகின்றன. கடைப்பகுதியில் உணவுக் குழலுக்கு இருமருங்கும் அமைந்துள்ள சோடியான டீலோமீசோடெர்ம் (Telomesoderm) செல்களிலிருந்து முதல் நிலை நெஃப்ரீடியம் உண்டாகும் இது 4d¹ கருக்கோள தொடர் நிலை செல்களினின்றும் தோன்றுகிறது. உடலின் வளர்ச்சி நிலை அகன்று நீளமாகின்றது. உடல்பகுதி 2d, 3d, 4d, 3c, கருக்கோள சேய் செல்களிலிருந்து உருவானதாகும். உணவுக் குடலின் முன், பின் பகுதிகள், புறப்படை செல்களால் உருவாகின்றன மத்தியப்பகுதி நான்கு ஐந்து குவார்டெட் செல்களின் அகப்புறப் படையாக உண்டாகின்றது.

இளவுயிரி (Larva) இளநிலைப்புழுவாக (Young worm) மாறுகின்ற தன்மை அழிவுநிலை வளர்உரு மாற்றத்தினால் (Catastrophic-metamorphosis) திடீரென்றோ, கொஞ்சம் கொஞ்சமாகவோ ஏற்படும். ட்ரோகோஸ்பியர் நிலையில் இரு வேறுபட்ட வளர் பகுதிகள் காணப்படும். தலைவளர்பகுதியும் (Head Germ), உடல் வளர்பகுதியும் (Trunk Germ) வளர்உரு மாற்றத்தினால் ஒருங்கிணைகின்றன. இள நிலை திசுக்கள் குறைகின்றன. இள நிலை குடல் (Larval Intestine) முதுநிலைவரை அப்படியே இருக்கின்றது. புறநடு அடுக்கு (Ectomesoderm) வளர்ச்சியுறுவதில்லை. அகநடு அடுக்கு (Endomesoderm) முதல் வளர் நிலை நடு அடுக்கு சங்கிலி போன்ற செல்களால் உருவாகின்றன. இச்செல்கள் "4d" கருக்கோள செல்களிலிருந்து உருவானதாகும் இவைகளின் அமைப்பில் சோடியான நடுப்படைக்கீற்றுகள் (Mesodermal Streaks) காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கீற்றும் செல்களின் தொகுப்பாக உடைந்துபடுகின்றன. செல்களின்தொகுப்பாகிய மசோபிளாஸ்டிக் திட்டுகள் (Mesoblastic somites) உள்ளீடற்று உடற்குழி பைகளை

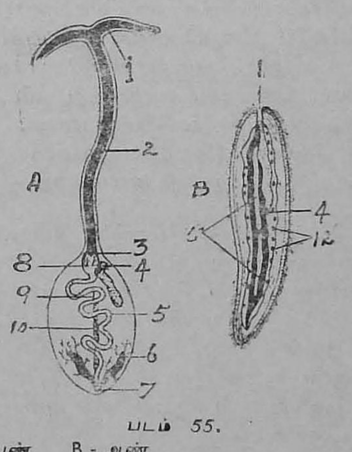
உண்டாக்குகின்றன. மசோபிளாஸ்டிக் திட்டுகள் உருவான சமயம் உயிரியானது மெட்டாமெரிசப்படி கணுக்களாக பிரிவடைந்து வளர்ச்சியடைகின்றது.

வகுப்பு 5 : எகியூராய்டியா (Echiuroidea)

(உ. ம்.) பொனிலியா (Bonellia)

பொனிலியாவின் கருவுற்ற முட்டையானது மற்ற வளையப் புழுக்களின் முட்டைகளைப் போன்றே சமமற்ற சுருள்முறை பிளவிப் பெருகலால் (Unequal Spiral Cleavage) நான்கு பெரிய மேக்ரோமியர்களாகவும், எட்டு சிறிய மைக்ரோமியர்களாகவும் பிரிகிறது. மைக்ரோமியர்கள் மிகவும் விரைவாகப் பிரிந்து பல செல்களைத் தோற்றுவிப்பதால் இச்செல்கள் புறப்படை செல்களாக மாறி மேக்ரோமியர்களின் மேல்படிந்து அவற்றை, ஓர் குறிப்பிட்ட இடத்தைத் தவிர மற்ற எல்லா பகுதிகளிலும் மூடிவிடுகின்றன. புறப்படை செல்களால் மூடப்படாத பகுதி கருக்கோளத் துளையாக (Blastopore) மாறுகிறது. இத்துளையின் வழியே புறப்படைச் செல்கள் உள்நோக்கி மடிந்து வளர்ந்து புறப்படைக்கும் மேக்ரோமியர்களுக்கும் இடையில் ஓர் நடுப்படை அடுக்கைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இதைத் தொடர்ந்து, மேக்ரோமியர் செல்கள் பிரிவதால் தோன்றும் புதிய செல்கள் அகப்படையைத் தோற்றுவிக்கின்றன.



படம் 55.

A - பெண் B - ஆண்

1. புரோஸ்டோமியம்; 2. குறுயிழைப்பள்ளம்; 3. வாய்; 4. நெப்ரோஸ்டோம்; (நுண்கழிவுக்குழாய்ப் புனல்); 5. உணவுப்பாதை; 6. மலப்புழை நுண்பை; 7. மலப்புழை; 8 சீட்டாக்கள்; 9. நரம்பு வடம்; 10. முட்டையகம் (பெண் இன உறுப்பு) 11. இனப்புழை துவாரம்; 12. விந்து.

அகப்படையினின்றும் வாய் மற்றும் தொண்டை ஆகிய உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. கருவின் பிற்பகுதியில் தோன்றும் ஓர் உட்குழிவு (Invagination) மலவாயைத் (Anus) தோற்றுவிக்கிறது. வாயைச் சூழ்ந்து ஒரு வாய்சூழ்கதுப்பு (Pre oral lobe) உருவாகிறது. நடுப்படையானது பல தசைக் கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்படாவிட்டாலும் சோமாடிக் என்னும் அடுக்கு என்றும் வெளிப்புற தசை அடுக்காகவும் ஸ்பிளாங்கனிக் அடுக்கு என்றும் உட்புற தசை அடுக்காகவும் பிளக்கப்படுகிறது. மேலும் நடுப்படையினின்றும் இரத்தக் குழாய்கள் முதலிய உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன.

உணவுப் பாதை தோன்றும் வரை லார்வா நிலையிலுள்ள இக்கரு உருண்டை வடிவமும், இரு குறுயிழைப்பட்டிகளையும், ஒரு இணை புள்ளிக் கண்களையும் (Eye spots) கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது. உணவுப்பாதை தோன்றியபின் உருண்டை வடிவம் கொண்ட லார்வாவின் உடல் நீண்டு தட்டையானதாக மாறி விடுகிறது அதன் உடலின் மேற்பரப்பு முழுவதும் குறுயிழைகள் காணப்படுகின்றன.

பொனிலியாவின் லார்வாக்களில் மற்றுமோர் சிறப்புத் தன்மை காணப்படுகிறது. லார்வா நிலையில் இவற்றின் பால் (Sex) நிர்ணயிக்கப்படவில்லை. ஏனெனில் லார்வாவானது தன்னை ஒரு பெண் பொனிலியாவின் நீள்முக்குப் பகுதி (preboscis) யுடன் இணைத்துக் கொண்டால், அந்த லார்வா வளர் உருமாற்றமின்றி லார்வா நிலையிலேயே இனப்பெருக்க உறுப்புகள் பெற்று ஆண் பொனிலியாவாக மாறும். அவ்வாறின்றி லார்வாவானது பெண் பொனிலியாவைச் சென்றடையாதிருந்து விட்டால் அது வளர் உருமாற்றமடைந்து பெண் உயிரியாக மாறும். ஆகவே பொனிலியாவில் பால் நிர்ணயம் (Sex determination) பெண் பொனிலியாவின் தொடர்பினைக் கொண்டு அமைகிறது.

லார்வா, பெண் பொனிலியாவில் நீள்மூக்குப் பகுதியுடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது அப்பகுதியில் சுரக்கப்படும் ஓர் வேதியல் பொருள் லார்வா பெண் பொனிலியாவாக வளர் உருமாற்றம் அடைவதைத் தடுத்து லார்வாவில் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தோன்றுமாறு தூண்டுகிறது. இவ்வாறு இனப்பெருக்க உறுப்புகளைப் பெற்ற ஆண் பொனிலியாக்கள் பெண்ணின் உணவுக் குழலையடைந்து பின்பு அங்கிருந்து கருப்பையை அடைந்து இனப் பெருக்கத்தைத் தொடருகின்றன.

10. கணுக்காலிகளின் (Arthropoda) கரு வளர்ச்சி முறைகள்

உயிரின வகைகளில் சிறப்புத் தன்மையையும் முதல் நிலையையும், மாறுபட்ட உடலமைப்புகளையும், வேறுபட்ட உறைவிடங்களையும், எண்ணிக்கையையும் கணுக்காலிகள் பெறுகின்றன. இத்தகைய தனிப்பட்ட தன்மைகளால் உயிரியல் வெற்றி பெற்ற (biological success) இக்கணுக்காலிகள், மனித சமுதாயத்தினுள் வளர்ச்சியிலும், பொருளாதார முன்னேற்றத்திலும், பல வகைகளில் தொடர்புடையதாய் காணப்படுகின்றன. நம் அன்றாட வாழ்வில் பல் நிலைகளில் இணைந்து வரும் இக்கணுக்காலிகளின் கரு வளர்ச்சியினைப் பார்ப்போம்.

பெரும்பாலான கணுக்காலிகளில் பாலுறுப்புகள் தனித்தே அமைந்துள்ளன. நிலைத்து வாழ்கின்ற (sessile) சிரிப்பீடுகள் (Cirripedes) இருபால் உயிரிகளாய் இருக்கின்றன. இச்சிரிப்பீடுகள் சிலவற்றில் இருபால் தன்மையோடு மட்டுமின்றி சிறு வடிவும், குறைந்த ஆயுளும் கொண்ட ஆண் உயிரிகளும் (complementary male) காணப்படுகின்றன. இத்தன்மையை டார்வின் (Darwin) புலப்படுத்தினார். ஐசோபோடாக்களிலும் (Isopods), சில கிரஸ்டேசியாக்களிலும் (Crustacea) இருபால் தன்மையில் ஆண் உறுப்பு முதலில் முதிர்ச்சியுறுகின்றது (protandrous). சிலவகை கணுக்காலிகளில் கன்னிப் பிறப்பு (parthenogenesis) முறை நிலையானதொரு தன்மையாய் இருக்கின்றது. பொதுவாக கணுக்காலிகளில் முட்டைகளில் யோக் அதிகம் நிறைந்துள்ளது. சில கிரஸ்டேசியாக்களின் முட்டைகளில் யோக் குறைவாகயிருக்கும். பிளவிப் பெருகல் முழுமைபெற்றதாயுள்ளது. இக்கணுக்காலிகளில் பெரும்பாலானவற்றில் பிளவுபடுதல் யோக்கின் அளவிற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது கரு வளர்வதற்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளாகிய யோக் முட்டையின் மையப் பகுதியிலிருக்கின்றது. ஆரம்பமுதலே பிளவுபடுதல் மேலெழுந்தவாரியாக தொடருவதால் மையப்பகுதி பிளவுபடா

யோக் திரளாக விடப்படுகின்றது. வேறு சிலவற்றில் மைசிஸ் (Mysis, ஸ்கார்ப்பியோ (Scorpio) கருக்கோள புற அடுக்கு (blastodermic layer) உருவானபின் முட்டையின் ஒருமுனையில் நிலைத்துவிடுகின்றது (telolecithal). பூச்சிகளிலும், பல கிரஸ்டேசியன்களிலும் கருக்கோள புற அடுக்கு யோக்கைச் சுற்றி அமைகின்றது. இத்தகைய அமைப்புடையவற்றை பால்பர் (Balfour) சென்டிரோ லெசித்தல் அல்லது மைய கருநிலை முட்டைகள் என்ருர்.

விந்தைமிகு பலகரு உருவாகும் நிலை (polyembryonic condition) ஒட்டுண்ணி ஹைமனுப்டீரா பூச்சிகளில் காணப்படுகின்றது (parasitic hymenoptera). முட்டைகளின் உட்பகுதியில் அதிக அளவில் யோக் நிறைந்திருப்பதால் கருக்கோள நடு அடுக்கு செல்கள் (mesoblastic somites) ஆரம்ப நிலையிலேயே மறைந்து விடுகின்றன. கருக்கோள நடுஅடுக்கு, செல்கள் ஆரம்ப நிலையிலேயே மறையத் தொடங்குவதால் உடற்குழியிலிருந்து (coelom) உருவாகும் உறுப்பமைப்புக்களை தெளிவாக அறிவது கடினமாயுள்ளது. இந்தக் அமைப்பு முறையினைக் கொண்ட கணுக்காலிகளை வகுப்புகளாகப் (class) பிரித்து அவற்றின் வளர்முறைகளை நோக்குவோம்.

கணுக்காலிகள் (Arthropods)

1) கிரஸ்டேசியா	(Crustacea).
2) ஓனிக்கோஃபோரா	(Onychophora)
3) மிரியபோடா	(Myriapoda)
4) இன்செக்டா	(Insecta)
5) அராக்னிடா	(Arachnida)

வகுப்பு: 1. கிரஸ்டேசியா (Crustacea)

(உ-ம்) இருல் (Prawn)

கருவளர்ச்சியினுல் ஒரு உயிரி முழு உறுப்பெறுகின்றது. இக் கருவளர்ச்சிக்கு மூலமான இனப்பெருக்க உறுப்புக்களின் அமைப்புக்களை நோக்குவோம். பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியாக்களில் இன உறுப்புகள் தனித்தனியே அமைந்துள்ளன. கிரஸ்டேசியாவின் துணை வகுப்பாகிய சிரிப்பிடியா இருபால் உயிரியாக இருந்தபோதிலும் ஸ்கால்பெல்லம் (Scalpellum)) இப்லா (ibla) இரண்டிலும் குறிப்பிடத்தக்க இருபால் தனிநிலை (sexual dimorphism) காணப்படுகின்றது. இருபால் உறுப்புகள் உருவாகும் முறையும், அமைந்திருக்கின்ற இடமும் ஒன்ருக உள்ளது.

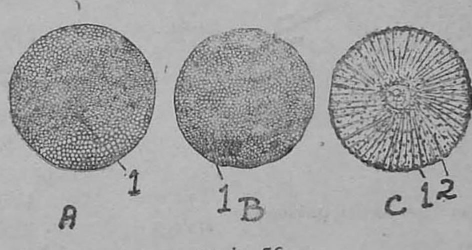
ஆண் இன உறுப்பில் உருவாகும் விந்தணு கிரஸ்டேசியாக்கள் எல்லாவற்றிலும் ஒன்றுபோலிருக்காது. ஒவ்வொரு தொகுதியிலும்

அமைப்பு முறையிலும், செயல் திறனிலும் வேறுபாடுடையதா யுள்ளது. பெண் இன உறுப்பில் உருவாகும் சினையணு மைய பாகத்தில் உட்கருவைச் சுற்றி அதிகமான யோக்கைக் கொண்டு சென்டிரோலெசித்தல் முட்டையாகத் திகழ்கின்றது. விந்தணு, சினையணுவோடு இணைந்து கருவுறுகிறது. கருவுற்ற சினையணு வளர்ச்சியுற்று இள உயிரியைத் தோற்றுவிக்கிறது.

டெக்கபோடாவில் (Decapoda) விந்தணு தாங்கியுள்ள பொதி யுறைவெடிப்பதினல் கருவுறுதல் நடைபெறுவதாக கோல்ட் ஷாப் (Koltzoff) எடுத்துரைக்கின்ருர்.

கிரஸ்டேசியாவின் கருவளர்ச்சியினை அறிந்துகொள்ள நன்னீர் இருலை (Palaeomon) எடுத்துக்கொள்வோம். ஆண் இறால் விந் தணுக்களை (sperms) பெண் இருலின் இனப்புழைக்கருவில் படிய வைக்கிறது. வெளிவரும் சினையணு அங்குள்ள விந்தணுவோடு இணைந்து புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவுற்ற சினையணு புறத்தோல் சுரப்பிகளின் திரவத்தால் வயிற்றுப்புற நீந்து கால் களில் (pleopods) கொத்தாக ஒட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. பின் னர் தொடரும் வளர்ச்சிமுறை கருமுட்டையிலுள்ள யோக்கைப் பொருத்து அமைகின்றது.

கருமுட்டை முழுமைபெரு பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகிறது. வெளியோர சைட்டோபிளாசம் (peripheral cytoplasm) மட்டும் பிளவுபடுகின்றது. கருமுட்டையின் உட்கரு மட்டும் பிளவு பட, சுற்றியுள்ள சைட்டோபிளாசம் பிளவுபடுவதில்லை. இத்ன் விளை



படம் 56.

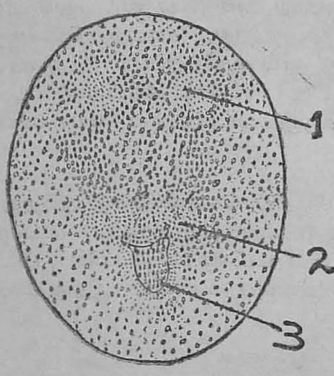
அஸ்டகஸ் - கருக்கோள மேலடுக்கு உருவாகும் மூன்று நிலைகள்.

1. உட்கருக்கள்; 2. கருவுணவு (யோக்) பிரமிடுகள்.

வால் பிளவுபடா முட்டை உருவாகின்றது. அவற்றின் மையத்தில் ஒருங்கிணைந்த பல உட்கருக்கள் (syncytial nuclei) அமைகின்றன. இவ்வுட்கருக்கள்தொடர்ச்சியாகவெளியோரத்திற்குசெல்கின்றன. அங்கு இவைகள் சைட்டோபிளாசத்தாலும், செல் சவ்விஞலும்

சூழப்படுகின்றது. இவ்வமைப்பு முறைகள் யோக்கினுள் செல்ல வில்லை. இவ்வாறு பல உட்கருக்கள் உடைய மருலா (morula) உருவாகின்றது. வெளியோர செல்களின் அடுக்காகிய கருக்கோள புற அடுக்கு (blastoderm) யோக்கை சூழ்கின்றது. யோக் பிளவு பட்டு ஆர அமைப்புடைய யோக் பிரமிடுகளாக (yolk pyramids) உருவாகின்றன. பின்னர் இம்மேடுகள் ஒருங்கிணைகின்றன. அடுத்து கருக்கோளம் உருவாகின்றது. கருக்கோளக்குழி யோக்கி னுல் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கருக்கோள புற அடுக்கில் பின்னர் உரு வாகப் போகும் புறப்படை, அகப்படை, நடுப்படை முதலிய வற்றை அடையாளங் காண முடிகின்றது.

புறப்படை செல்கள் ஒரு பக்கத்தில் அதிகரித்து தூண் வடி வடைகின்றன. அவைகள் கீழ்ப்பக்க தகடாகின்றன (ventra plate). இக்கீழ்ப்பக்க தகடு ஐந்து தடிப்புகளை பெறுகின் றது. தலை முகிழ்ப்பாகிய (Head lobe) இரண்டிலிருந்து மூளையும், கண்களும் உருவா கின்றன. இரண்டு தடிப்பு கள் மார்பு-வயிற்று ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகளாகின்றன (Thoracico-Abdominal). ஒரு தடிப்பு அகப்படை தட்டா கின்றது. (Endoderm disc). புறப்படை செல்கள், அகப் படை தட்டுப் பகுதியிலிருந்து உட்புறம் சூழ்ந்து செல்கின் றன. இவ்வாறு மூலக்குடல் உருவாகின்றது. மூலக்குடல் வெளித்துளையைக் கொண் டிருக்கின்றது. அத்துளைக் கருக் கோளத் துளை (Blastopore) என்று பெயர். இவ்வாறுக ஈரடுக்கு கருக்கோளம் உரு வாகின்றது (Gastrula) கருக்கோள அடுக்கு புறப்படையாக வும் (Ectoderm) மூலக்குடலை சூழ்ந்துள்ள செல்கள் அகப் படையாகவும் (Endoderm) அமைகின்றன. இவ்விரண்டிற்கு முள்ள இடைவெளி யோக்கினுல் நிரப்பப்படுகின்றது. கருக்கோள துளைக்கருகில் அகப்படை, சிறு செல்களை அரும்பவிடுகின்றன. இச்சிறு செல்கள் நடுப்படையாகி (Mesoderm) நடுவில் அமை கின்றன. கருக்கோள வாய் துவாரம் மூடிவிடுகின்றது.

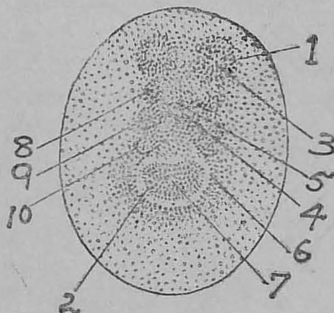


படம் 57.

அஸ்டகஸ் வளர்கருவின் ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை

1. தலைப்பகுதிக் கதுப்பு; 2. மார்பு-வயிற்றுப்பகுதிகளின் - ஆரம்ப வளர் நிலைகள்; 3. கருக்கோள மேலடுக்கின் உள்மடிந்த பகுதி.

இந்நிலையில் மார்பு-வயிற்றுப்புற ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகள் ஒன்று சேர்கின்றன. இவைகளுக்கு சற்று முன்னால் மூன்று சோடி புறப்படை மேடுகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றினுள் நடுப்படை (Mesoderm) வளர்ச்சியுற (முதல் இரண்டாவது உணர் கொம்புகள் அரை தாடைகள்) முதலியவற்றின் ஆரம்ப நிலைகள் உருப்பெருகின்றன. முட்டைக்குள் இத்தகைய வளர்ச்சிவரை காணப்படும் கருவிற்கு நாப்பிலியஸ் லார்வா (Nauplius) என்று பெயர். புறப்படையின் அமுக்கத்தினால் வாய் வழி அல்லது ஸ்டோமோடியமும், மலவாய் வழி அல்லது புரோக்டோடியமும் உருவாகின்றது. இவற்றின் துவாரங்கள் வாயும், மலப்புழையுமாகும். பின்னர் ஸ்டோமோடியமும், புரோக்டோடியமும் மூலக் குடலுக்குள் திறக்கப்பட்டு குடல் குழாயைத் தோற்றுவிக்கும். குடல் குழாயில் அகப்படை செல்கள் யோக்கை விழுங்கி, ஆர நிலையில் வெளிநோக்கி வளர்ச்சி யடைகின்றன. இவ்வளர்ச்சி அகப்படை செல்கள் யோக்கை நீண்ட தூண் போலாகி புறப்படையைத் தொடும்வரை தொடருகின்றது. மார்பு-வயிற்று ஆரம்ப வளர்பகுதிகள் (Thoracico-abdominal rudiments) விரைவாக நீண்டு வளர்ச்சியடைகின்றன முன்புறம் நோக்கி வளரும் இப்பகுதிகள் முட்டைச் சவ்வினுள்ளேதான் அமைகின்றது. காம்புக் கண்களும், மேலுதடும் உருவாகின்றன. கவச ஓடு (Carapace), மார்புப் பகுதியைச் சுற்றி வளர்ச்சி யுறுகின்றது. இணையான மென் தாடைகளும், மூன்று சோடி தாடைக் கால்களும், ஐந்து சோடி நடைக்கால்களும் வளர்ச்சி யடைகின்றன. தலை மார்புப் பகுதி பெரிதாகி கோளவடிவெய்துகிறது.

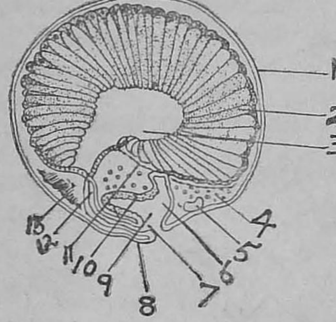


படம் 58.

1. தலைப்பகுதிக்கதுப்பு; 2. மார்பு-வயிற்றுப் பகுதிகளின் ஆரம்ப வளர் நிலைகள்; 3. முதலில் உருவாகும்செரிபரம் 4. வாய்; 5. மேல்உதடு; 6. கேடய ஒட்டன் ஆரம்ப வளர்ச்சியைக் காட்டும் வரைகோடு; 7. மலப்புழை; 8. உணர் நுண்கொம்பின் ஆரம்ப வளர்நிலை; 9. உணர் கொம்பின் ஆரம்ப வளர்நிலை: 9. உணர் கொம்பின் ஆரம்ப வளர்நிலை; 10. அரை தாடையின் ஆரம்ப வளர்நிலை.

சிறிதான வயிற்றுப்பாகம் (Adbomen) தலைமார்ப்பகுதிக்குள் வளைந்து காணப்படுகின்றது. வயிற்று இணை உறுப்புகளின் ஆரம்ப வளர்பகுதிகளும், (Rudiments of Abdominal Appendages) வால் முனையும் (Telson) உருவாகின்றன. இந்நிலையில் உருவாகி வெளி

வரும் வளர்கருவானது (Embryo) தாயுடலோடு முதல் சோடி



படம் 59.

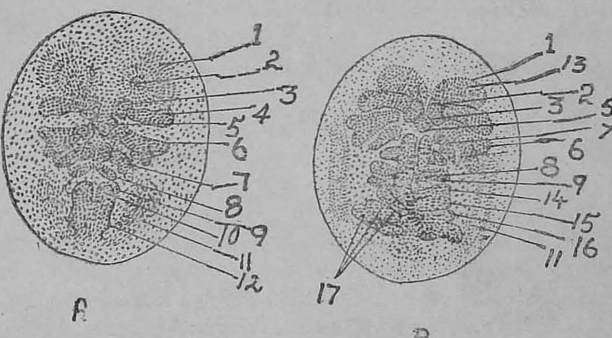
அஸ்டேகசின் கருவளர்ச்சி ; கருவின் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. புறப்படை; 2. அகப்படை, 3. குடற்குழி; 4. நடுப்படை; 5. மூளை 6. வாயறைப் பகுதி; 7. வாய்; 8. வயிற்றுப் பகுதி; 9. கழிவாய்; 10. அடிப்புற நரம்பிழை; 11. நடுப்படையின் ஸ்பிளாங்னிக் பகுதி; 12. குடலின் முற் பகுதி; 13. இருதயம்.

நடைக்கால்களாலும், வால்முனைப்பகுதி சுரக்கும் திரவத்தால் உருவாகும் இழைக்கற்றைகளாலும் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்.

மூலவளர் அடுக்குகள் (Germ layers) உறுப்புக்களை அமைக்கின்றன. புறப்படையிலிருந்து புறத்தோலடுக்கு செவுள்களின் சுற்றுறை, நரம்பு மண்டலம், கண்களின் உணர்பகுதிகள், சம உணர்வுறுப்பு, ஸ்டோமோடியம், புரோக்டோடியம் இவற்றின் உட்புறப்படை முதலியவைகள் தோன்றுகின்றன. அகப்படையிலிருந்து நடுக்குடலின் புறப்படையும், கணைய கல்லீரலும் (Hepatopancreas) உருவாகின்றன. நடுப்படையிலிருந்து தசைகளும், இணைப்புத் திசுக்களும், குருதி மண்டலமும், இன உறுப்புக்களும், கழிவு நீக்க உறுப்புப் பகுதிகளும் உருமாற்றமடைகின்றன. வளர் அடுக்குகளிலிருந்து உறுப்புகள் உருவாகின்ற போது (yolk) உபயோகப் படுத்திக்கொள்ளப்படுகின்றது. இவ்வாறு உருப்பெற்ற வளர்கரு ஒரு தடவை தோலுரித்துக்கொண்டு தாயிடமிருந்து தனிநிலை பெறுகின்றது. பின்னர் தொடர்ந்து தோலுரி முறைகளினால் (Moulting) முதிர் உயிரியின் வடிவத்தையும் அளவையும் அடைகின்றது. (தோலுரிக்கும் இத்தன்மை கண்காம்பிலுள்ள சைனஸ் சுரப்பிகள் (sinus glands) சுரக்கும் ஹார்மோன்களின் (hormone) கட்டுப்பாட்டில் உள்ளது.)

கருமுட்டையிலிருந்து உருவான இறாலின் வளர்ச்சியினைக் காணுகின்றபோது தொடர்ந்து வரும் பலநிலை இளவுயிரிகளை (larval forms) அறிந்து கொள்ளல் அவசியமாகும். நன்னீர் இறாலில் கரு வளர்வதற்குவேண்டிய உணவுப் பொருள் குறைந்த அளவுள்ள படியால் வளர்நிலை குறைக்கப் பட்டு, நேரடி வளர்ச்சி முறையில் கருவிலிருந்து முதிர் உயிரி எளிய முறையில் உருமாற்றம் அடைகின்றது. மேலும் ஈரடுக்கு கருக்கோளநிலை கருக்கோள வளர் செல்கள் உள்மடிவதாலும், இடம் பெயர்ந்து அமைக்கப்படுவதா



படம் 60.

அஸ்டேகசின் கருவளர்ச்சி—(தொடர்ச்சி)

A துருவு தாடைகள் தோன்றி, வயிற்றுப்பகுதி பிளவுபட்டுக் காணப்படும் நிலை.

B இணை உறுப்புக்கள் தோன்றி, வயிற்றுப்பகுதி பல கண்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்ட நிலை.

1. கண் காம்பு; 2. முதலில் தோன்றும் தலைப்பகுதி; 3. உணர்நுண் நீட்சி நரம்பு முடிச்சு; 4. உணர்நுண் நீட்சி; 5. மேல் உதடு; 6. உணர்நீட்சி; 7. தாடை; 8. முதல் துருவு தாடை; 9. இரண்டாவது துருவு தாடை; 10. வயிற்றுப் பகுதியின் பிளவுபட்ட பகுதி; 11. மேல் ஓட்டின் விளிம்பாக மாறும் பகுதி; 12. வயிற்றுப் பகுதி; 13. தலை நீள் வரிப்பள்ளம்; 14, 15. 16. துருவு தாடைக் கால்கள்; 17. மார்பு இணை உறுப்புகளின் ஒடுங்கிய வளர் நிலைகள்.

லும் (delamination) நிறைவு பெறுகிறது. கிரஸ்டேசியாக்களில் இளநிலையில் காணப்படுகின்ற எல்ல சொமைட்டுகளும் (somites) வளர்ந்த நிலையில் அவ்வாறே காணப்படுவதில்லை. சில சொமைட்டுகள் குறைவுபடுகின்றன. இந்நிலை இரு காரணங்களால் புலப்படுத்தப்படுகின்றன. 1. சில சொமைட்டுகள் இழக்கப்படுவதால் மறைக்கப் படுகின்றன. 2. அருகிலுள்ள தொடர்புடை சொமைட்டுகளுடன் இணைந்து விடுகின்றன. சொமைட்டுகளின்

தொடர்நிலை வளர்நிலையில் தெளிவாக இருப்பதில்லை. இந்நிலை இணைமிசோபிளாஸ்ட் கண்டங்களாலும், இணை கண்ட நரம்புத் திரள்களாலும், இணைகால் அமைப்புக்களாலும் குறிப்பிடப்படு கின்றன.

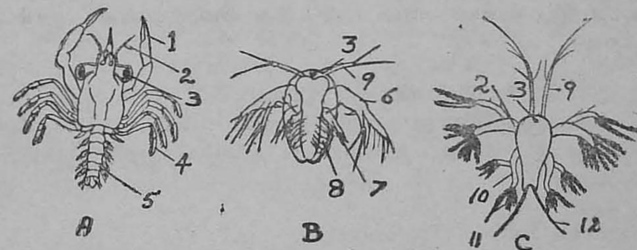
கிரஸ்டேசியாக்களின் இளம் உயிரிகள்
(Larval forms of Crustacea)

கிரஸ்டேசியாவில் முதிர் பருவ உயிரி எத்தகைய மாறுபட்ட அமைப்புடையதாயினும் ஆரம்ப வளர்ச்சியின்போது நிலையான தனிப்பட்ட பண்புகளையுடைய மாறு இளம் உயிரிகள் (larval-forms) காணப்படுவது விந்தைமிகு தன்மையாகும். பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் ஓ. எஃப். முல்லர், சைக்ளோப்ஸை (cyclops) தெளிவான தனிநிலை பொதுச்சிறப்பினமாகக் கருதி, அவற்றின் இளம் நிலையில் வரும் தனித்தன்மைகளையுடைய இளம் உயிரியை நாப்லியஸ் (Nauplius) என்று அழைத்தார். நாளடைவில் நாப்லியஸ் கிரஸ்டேசியாவின் எப்பிரிவிலும் வரக்கூடிய ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலையாகி விட்டது. பெரும்பாலான கிரஸ்டேசியாக் களில் முட்டையிலிருந்து வெளிவருகின்றமாறு இளம் உயிரி (larva) முதிர் உயிரிலிருந்து (adult) முற்றிலும் வேறுபட்டிருக்கின் றது இவ்விள உயிரி முதிர்நிலை பண்புகளை எய்த தொடர்ச்சியான பல இளம் உயிரிநிலைகளை (larval stages) கடந்து செல்ல வேண்டும். எனவே வளர்ச்சி பொதுவாக வளர் உரு மாற்றத்துடன் (metamorphosis) தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. எவ்வாறு இருப்பினும் சில வகைகளில் (நெபாலியா, மைசிஸ் முதலியன) வளர் உருமாற்றம் முட்டைக் கூட்டிற்குள்ளேயே நடை பெறு கின்றது. அஸ்டகஸ், பாலியோமண் (astacus palaemon) போன்ற வகைகளில் வளர்ச்சி, வளர் உருமாற்றமில்லாமலே முடிவடை கின்றது. இவைகளில் முட்டையிலிருந்து வெளிவருகின்ற மாறு இளம் உயிரி முதிர்நிலை அமைப்பியல்புகளை உடையவையாய் இருக் கின்றது. நன்னீர் வாழ் கிரஸ்டேசியாவான இறாலின் சினையணுவில் யோக் அதிக அளவில் நிறைந்திருப்பதால் தொடர்ந்த வளர்ச்சி முறை தடைப்படுத்தப் படுகின்றது. இதன் விளைவால் மாறு இளம் உயிரி நிலைகள் அன்றி நேரடியாக வளர்ச்சியடைகின்றது. கிரஸ்டேசியாவில் பல வகையான இளம் உயிரி நிலைகள் இருப் பினும் அவற்றின், பொதுவான அடிப்படை அமைப்பு நாப்லியஸ் (Nauplius) லார்வாவில் காணப்படுகிறது.

நாப்லியஸ் (Nauplius)

முதிர் பருவ உயிரி எத்தகைய மாறுபட்ட அமைப்புடையதா யினும், ஆரம்ப வளர்நிலை தனித்து நீந்தக்கூடிய அல்லது கருநிலை

(embryonic), நாப்லியஸ்ஸிலிருந்து' தான் தொடங்குகின்றது. நாப்லியஸ் நுண்ணிய, நீள் உருண்டை அல்லது பேரிக்காய் (pear-shaped) வடிவுடை, கணுப்பிரிவில்லாத உடலுடையதாகும். இந்த உடலமைப்பை அகன்ற முன் முனை தலைப்பகுதி ((head region), நடு உடல் பகுதி (trunk region) பின் முனை இரு கதுப்புடை (bilobal) மலப்புழைப்பகுதி என பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. நாப்லியஸ் மூன்று சோடி கணுப்பிரிவில்லா இணைப்பு உறுப்புகளால் (appendages) நீந்தக் கூடியது. இவ்விணை உறுப்புகள் நீந்தும் தன்மையுடைய சீட்டாக்களைக் (swimming setae) கொண்டுள்ளன. முதல் சோடி இணை உறுப்பு ஒருகிளை அமைப்புடை (uniramus) உணர் நுண் நீட்சிகளாக (antennules) முதிர் உயிரியில் மாற்ற



படம் 61.

கிரஸ்டேசியன் மாறு இளம் உயிரிகள்

A. மெகலோப்பா. B. மெட்டா நாப்பிலியஸ். C. நாப்பிலியஸ்.

1, 6. உணர் கொம்பு ; 2, 9. உணர் நுண் கொம்பு ; 3. கண் ; 4. மார்பு கால்கள் ; 5. நீந்து கால்கள் ; 7, 10. அரை தாடை ; 8. மென் தாடைக் கால்கள் ; 11. நுண்ணிழைகள் ; 12. வால் நுண்ணிடிழ.

படையும். இரண்டாவது, மூன்ருவது சோடி இணைவுறுப்புகள் இருகிளை அமைப்புடை (biramus) உணர் கொம்பு (antennary), அரை தாடை கால்களாகின்றன. (mandibular feet) பின்னர் இவைகள் உணர் கொம்பாகவும், அரைதாடையாகவும் மாற்ற மடைகின்றன. தலைப்பகுதியில் தெளிவான மத்தியக்கண் அமைந்துள்ளது. முன் முனையில் அரைதாடை, உணர் கொம்பு அடிப் பகுதிகட்கு இடையில் வாய் உள்ளது. இதயம் அமையப் பெருத இவ்விளம் உயிரி கணுப்பிரிவுடைய வயிற்றுப்புற நரம்பு வட்டத்தை உடையது. இந்த நாப்லியஸ் முதிர் பருவ நிலையை அடையு முன்னர் தொடர்ச்சியான புறத் தோலுரித்தலில் ஈடுபட்டு பல இடைநிலை இளம் உயிரி நிலைகளைக்கடந்து செல்கின்றது. இவ்விடை நிலை இளம் உயிரிகள் மெட்டா நாப்லியஸ் (Metanauplius), புரோட்டோசோயியா (Protozoaea), சோயியா (Zoaea), மைசிஸ் (Mysis) முதலியனவாகும்.

மெட்டா நாப்லியஸ் (Metanauplius) அல்லது கடைநிலை நாப்லியஸ்.

நாப்லியஸை அடுத்து வரும் இளம் உயிரி தெளிவாக விளக்க முடியாத நிலையாகும். இக்கடை நிலை நாப்லியஸ் முட்டை வடிவினதாகிய தலைமார்புப் பகுதியையும் (Cephalo thorax), நீண்ட உடல் பகுதியையும் (Trunk region), வால் பிளவில் முடிவடையும் வயிற்றுப் பகுதியையும் கொண்டுள்ளது. இதன் வால் பிளவு சிட்டாக்களை (setae) கொண்டிருக்கிறது. நாப்லியஸ்ஸில் காணப்படுகின்ற மூன்று சோடி இணைப்புறுப்புக்களின் ஆரம்ப வளர்நிலைகள் (Rudiments) தோன்றுகின்றன. இப்புதிய இணைப்புறுப்புக்கள், மென்தாடைகளாகவும், மென்தாடைக் கால்களாகவும் (Maxillae Maxillipedes) மாற்றமடைகின்றன. அரை தாடைகள் அரைக்கும் (Mastication) திறனடைந்து விரைந்துண்ண ஆரம்பிக்கின்றன.

சில டெக்கபோடாக்களும் (Decapoda), ஸ்டோமேட்டோபோடாக்களும் (Stomatopoda) தங்கள் வாழ்க்கை சரித்திரத்தை (Life cycle) மெட்டாநாப்லியஸ் நிலையிலிருந்து தொடங்குகின்றன.

புரோட்டோ சோயியா (Protozoaea)

பினியஸ்ஸில் (Penaeus) மெட்டாநாப்லியஸ்ஸை அடுத்து வருவது புரோட்டோ சோயியா நிலையாகும். இந்நிலையில் மேல் புற சட்டகம் அல்லது கேடய ஓடு பெரியதாக வளர்ந்து முன்புறமேற் பகுதியை மூடியிருக்கின்றது. ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகளில் உருவான ஏழு சோடி இணைப்புறுப்புக்களும் நன்கு வளர்ச்சியுற்று செயல்பட ஆரம்பிக்கின்றன. அரை தாடை பால்புகள் மறைகின்றன. சோடியான பக்கக் கண்கள் மத்தியக் கண்ணுக்கு (Median e e) அருகில் தோன்றுகின்றன. தலைப்பகுதியை அடுத்து ஆறு கண்டங்களாக அமைந்த மார்புப் பகுதி தெளிவாகப் புலப்படுகின்றது வயிற்றுப் பகுதி கணுக்களாகப் பிரிவடையாமலும், இணைப்புறுப்புக்கள் உருவாகாமலும் காணப்படுகின்றது. செர்ஜெஸ்டஸ் (sergestes) என்ற கிரஸ்டேசியன் உயிரியில் ஆரம்பவளர்நிலை புரோட்டோ சோயியாவிலிருந்து தொடங்குகின்றது.

சோயியா (Zoaea)

சோயியா கிரஸ்டேசியாவின் இரண்டாவது முக்கியமான இளம் உயிரியாகும் புரோட்டோசோயியாவை அடுத்து வருவது சோயியாவாகும் பல டெக்கபோடாக்களில் 2-ம் நண்டு (Crab) முட்டை ஓட்டிற்குள்ளிருந்து நேரடியாக சோயியா இளம் உயிரிகள் வெளிவருகின்றன.

சோயியா இளம் உயிரியில் தலைமார்புப் பகுதி நன்கு வளர்ச்சி யடைந்துள்ளது. கேடய ஓடு (Carapace) நீண்ட கூர் முட்களை உருவாக்குகின்றது. முன் முனை முள் (Rostral Spine) மேல்பக்க மத்தியகூர்முள் (Median Dorsal Spine) பக்க முட்கள் (Lateral Spines) என இவை மூவகைப்படும். சோடியான பக்கக் கண்கள் நன்கு வளர்ச்சி யடைந்து காணப்படுகின்றன. முதல் இரண்டு சோடி மென்தாடைக் கால்கள் முழுமையாக அமைகின்றன. ஆறு சோடி மார்பு இணைப்புறுப்புக்கள் அரும்புகளாக (Buds) காணப் படுகின்றன. உணர் கொம்புகள் துடுப்புகளாகப் பயன்படுகின்றன. நீண்ட வயிற்றுப் பகுதி ஆறுகண்டப் பிரிவுகளை யுடையதாயினும் இணைப்புறுப்புக்கள் வளர்ச்சியுறாமலே காணப்படுகின்றன.

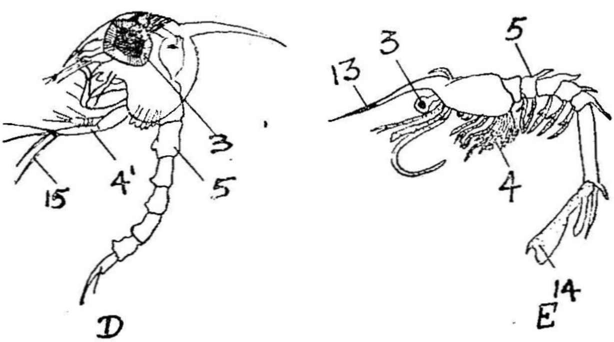
அனோமுராவில் (Anomura) வருகின்ற கடைநிலை சோயியாக் களில் இருகிளை அமைப்புடை மூன்றாவது மென்தாடைக் கால்கள் வளர்ச்சியுற்று நீந்து உறுப்புகளாக செயல்படுகின்றன. ஆனால் பிராக்கியூரா (Brachyura) வில் ஒரு கிளை அமைப்புடையதாகவும், நீந்தும் தன்மையற்றதாகவும் உள்ளன. மேலும் ஆறுசோடி வயிற்றுப் பகுதி இணைப்புறுப்புக்கள் அரும்புகளாக உருவெடுக் கின்றன.

ஸ்குவில்லாவில் (Squilla) முட்டை ஓட்டிலிருந்து வெளிவரு கின்ற அலிமா (Alima) இளம் உயிரி, சோயியாவின் மாறுபட்ட அமைப்பாகும். கண்ணாடி போன்று ஒளி ஊடுறும் தன்மை படைத்த மிதக்கும் இளம் உயிரியாகும். இது குட்டையான, அகன்ற கேடய ஓடு, வால்நீட்சம் (Telson), இரண்டாவது மென் தாடைக் காலின் மாறுபட்ட அமைப்பு இவைகளினால் சோயியாவி லிருந்து மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது.

மெகலோப்பா (Megalopa)

நண்டுகளில் சோயியா அல்லது கடை நிலை சோயியாவை அடுத்து வருவது இந்நிலையாகும்.

அகன்ற தலை மார்ப்புப்பகுதி யுடையது. கேடய ஓடு முன் முனையில் நடுக்கூர் முள்ளை ஏற்படுத்துகின்றது. வளர்ச்சியுற்ற காம்புடைய கண்கள் (Stalked-eye) அமைகின்றன. எல்லா மார்பு இணைப்புறுப்புக்களும் முழுவளர்ச்சி யடைந்து விடுகின்றன. வயிற் றுப்பகுதி நன்கு உருப்பெற்று இரு கிளை அமைப்புடை நீந்து கால் களைப்பெறுகின்றன. ஆரம்பத்தில் நீர் மேற்பரப்பு வாழ்க்கை (Pelagic life) நடத்திய மெகலோப்பா நாளடைவில் முதிர்பருவ உயிரியின் தரைவாழ்க்கையை மேற்கொள்கின்றது. பின்னர் அடுத்தடுத்து வருகின்ற தோலுரித் தன்மையினால் வயிற்றுப்பகுதி



படம் 62.

கிரஸ்டேசியன் மாறு இளம் உயிரி—(தொடர்ச்சி)

D. சோயியா. E. மைசிஸ்.

3. கண்; 13. முன் முனை முள்; 4. மார்பு இணைப்புறுப்புக்கள்; 5. வயிற்றுப் பாகம்; 14. வாலின் நீட்சி; 4^1. இரண்டாவது மென் தாடைக் கால்; 15. நுண்ணிழைகள்.

குறுக ஆரம்பித்து முடிவில் தலைமார்புப் பகுதிக்குக் கீழ் சிறு பகுதியாக அமைகின்றது.

மைசிஸ் (Mysis) or சைசோபாட் (Schizopod)

பினியஸ்ஸில் சோயியா நிலையிலிருந்து, மெகலோப்பா நிலை வருவதற்கு பதில் மைசிஸ் இளம் உயிரி நிலை வருகின்றது. மைசிஸ் என்ற முதிர் பருவ உயிரியை ஒத்து காணப்படுவதால் இப்பெயர் ஏற்பட்டது. இந்நிலையில் மார்புப் பகுதியில் பின்னிலை ஐந்து சோடிக் கால்கள் இரு கிளை அமைப்புடையதாய் உள்ளது. நீள் இழைகளையுடைய புறக்கணுவைக் (Exopodite) கொண்ட இவைகள் இயக்க உறுப்புக்களாக செயல்படுகின்றன. வயிற்றுப் பகுதி நீண்டு இரு கிளை அமைப்புடை நீந்து கால்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன, மைசிஸ் இளம் உயிரி மார்புப்பகுதி கால்களிலுள்ள புறக்கணு குறைவதால் வளர் உருமாற்றம் அடைந்து முதிர்பருவ இருலாகின்றது லாப்ஸ்டரில் (Lobster) மைசிஸ் முதல் இளம்நிலை உயிரியாக அமைகின்றது. பாலி நியூரஸ்ஸின் (Polynurus) இளம் உயிரி ஃபில்லோசோமா (Phyllosoma) அல்லது கண்ணாடி நண்டு (Glass Crab) என்றழைக்கப்படுகின்றது.

அகன்று தட்டையாக இலைபோன்று காணப்படும் கண்ணாடி போன்ற இவ்விளம் உயிரி மைசிஸ் இளம் உயிரியின் மாறுபட்ட அமைப்புடையதாகும்.

இளம் உயிரி அமைப்புக்களின் சிறப்பியல்புகள்

ஹெக்கலின் (Haeckel) உயிர் பிறப்பு வழிவிதிப்படி (Biogenetic law) ஒரு உயிரியின் வளர்முறை அதைச்சார்ந்த இனத்தின் பரிணாம வளர்ச்சியினை எடுத்துக்காட்டுவதாக அமைகின்றது. அனைத்து கிரஸ்டேசியாக்களின் வளர்ச்சி முறையில் ' நாப்லியஸ் ' இளம் உயிரி வருகின்ற காரணத்தால் மூதாதைய அமைப்பாகக் கருதப்பட்டது. மேலும் அடிப்படை அமைப்பாகிய நாப்லியஸ்ஸி லிருந்துதான் மற்ற இளம் உயிரி அமைப்புகள் தோன்றியிருக்க முடியும் என சொல்லப்பட்டது.

ஆனால் தற்சமயம் ஹெக்கலின் உயிர் பிறப்பு வழி விதி பல்வேறு இளம் உயிரி அமைப்புகள் உயிர்களின் மாறுபட்ட அமைப்பினால் ஏற்பட்டது எனக்கூறப்படுகின்றது. எவ்வாறு இருப்பினும் இவ்விளம் உயிரி நிலைகள் பல தொகுதிகளின் உறுப்பொத்த அமைப்புகளையும் உயிர்ச் சிறப்புத்தன்மைகளையும், இனவழி உறவுகளையும் அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுகின்றன.

வகுப்பு : 2. ஒனிக்கோஃபோரா (Onychophora)

(உ-ம்). பெரிபேட்டஸ் (Peripatus)

கணுக்காலிகளுக்கும், வளையப் புழுக்களுக்கும் மத்தியில் இணைப்பு தொடராக (Connecting link) பரிணாம வளர்ச்சியை ஒனிக்கோஃபோரா (Onichophora) எடுத்தியம்புகின்றது. ஒனிக்கோஃபோராவிற்கு எடுத்துக்காட்டான பெரிபேட்டஸ் இருபால் தனி உயிரிகளாக உள்ளன. அகக்கருவுறுதல் நிகழ்ந்து வளர்ச்சி தொடங்குகின்றது. பெரும்பாலான இனங்கள் இளவுயிரி ஈனு பவைகளாய் இருக்கின்றன. சில இனங்களில் கருவளர்ச்சி நிறைவடையுமுன்பே கருவுற்ற சினையணு முட்டை ஓட்டினால் சூழப்பட்டு விடுகிறது. வேறு சிலவற்றில் இளவுயிரி முட்டையை விட்டு வெளி வருவதற்கு முன்பே முட்டை கருப்பையை விட்டு வெளியேறி விடுகின்றது.

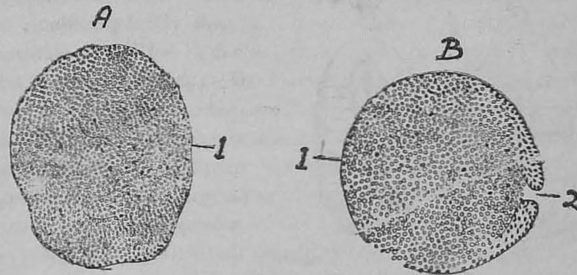
பெரிபேட்டஸ் நோவா - ஜீலாண்டியேவில் (Peripatus novae zealandiae) யோக் குறைவாகக் காணப்படுவதால் பிளவு முறை மேலெழுந்தவாரியாக (Superficial Cleavage) நடைபெறுகின்றது. கருவுற்ற அண்டத்தில் உள்ள உட்கரு அமைந்துள்ள முறையும் அதற்கேற்றவாறே உள்ளது. பிளவு முறைகளினால் இவ் உட்கரு பல சிறு உட்கருக்களாகப் பிரிவடைந்து, புரோட்டோ பிளாசத்

தோடு சேர்ந்து மேல் பகுதியில் இடம்பெறுகிறது. இதற்கு எதிர் புறத்தில் பின்னல் உருவாகப் போகும் கருக்கோள வாய்த் துவாரத்தின் பகுதி காணப்படுகின்றது. சில உட்கரு துண்டுகள் அண்டத்தின் மத்திய பகுதியை அடைகின்றன. வெளியோரத்தில் அமைந்துள்ள உட்கருக்கள் விரைந்து எண்ணிக்கையில் யோக்கைச் (Yolk) சூழ்ந்து விடுகிறது. எல்லாப் பகுதியில் சூழ்ந்தாலும் வயிற்றுப் புறத்தின் மத்தியில் சிறு இடை வெளி பிளவு பட்ட உட் கருக்களால் சூழப்படவில்லை. உட் கருக்கள் சூழப் படாத அம்மத்திய இடை வெளி கருக்கோள வாய்த் துவாரம் (Blastopore) என்றழைக்கப்படுகிறது. அடுத்து அப்பகுதியில் தடிமன் (Thickening) ஏற்படுகின்றது. கருக்கோள துவாரத்தின் உதடுகள் உள் மடிந்து, உட் பிதுக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இவ்வுட் பிதுக்கத்தின் தளப்பகுதி (Floor) யோக்கினலும் பரவலாயுள்ள உட் கருக்களாலும் உருவாக்கப்படுகின்றது.

பொதுவாக அண்டத்தின் அமைப்பு முறையும், அவைகளின் ஆரம்ப வளர் நிலைகளும் குறிப்பிடத்தக்க முறையில் ஒன்றிற்கொன்று மிகவும் வேறுபடுகின்றது. சில சினையணுக்களில் நிறைந்த அளவில் யோக் (Yolk) காணப்படுகின்றது. இவ்வகை அண்டங்களைச் சூழ்ந்து உறுதியான சவ்வு (Tough membrane) காணப்படுகின்றது. மேலும் சில சினையணுக்களில் குறைந்த அளவில் யோக் உள்ளன. இவ்வகை அண்டங்களைச் சூழ்ந்து மெல்லிய சவ்வு அமைந்துள்ளது. மற்று சிலவகை அண்டங்கள் நுண்ணியதாகவும், யோக் பொருட்கள் இல்லாமலும் அமையப் பெருகின்றன. இத்தகைய மாறுபட்ட அமைப்புக்களினல் ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகள் வேறுபட்டு அமைந்தாலும் கடைநிலை வளர்ச்சி முறைகள் ஒத்த முறையில் காணப்படுகின்றன.

பெரிபேட்டஸ்கேப்பன்சிஸ்ஸில் (Peripatus capensis) வளர்ச்சி முறை தெளிவாய் அறியப்படுகின்றது. இருபால் தனிநிலையாக காணப்படும் இவைகளில் விந்து (Sperm) பெண்ணில்மேல் தோலில் படிகின்றது. பின்னர் தோல்வழிக் கருவுறல் (Hypodermic impregnation) நடைபெறுகின்றது. கருவுற்றபின் நடைபெறுகின்ற பிளவிப் பெருகல் விசித்திரமானதாய் உள்ளது. பிளவிப் பெருகலின் முடிவில் உள்ளீடுள்ள ஈரடுக்கு கருக்கோளம் (Solid gastrula) உண்டாகிறது. இந்த ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலையில் மையத்திலுள்ள அகப்படை தொகுப்பை (Endodermal mass) சூழ்ந்து புறப்படை உட்கருக்கள் (Ectodermal nuclei) அமைகின்றன. கருக்கோளத்தின் மையத்திலுள்ள அகப்படை தொகுப்பு உள்வெளியுடை திசுக்களால் (Vacuolated tissue) உண்டானதாகும். இம்மைய வெளியுடைய திசுக்களில் ஒழுங்கற்ற

வடிவில் பல உட்கருக்களும் காணப்படுகின்றன. அகப்படை தொகுப்பு ஓரிடத்தில் வெளிபக்கம் தெரிகின்றது. இவ்விடம் கருக்கோளவாய் துவாரம் (Blastopore) ஆகும். மைய உள்வெளி



படம் 63.

பெரிபெடசின் கரு வளர்ச்சி. கரு வளர்ச்சியின் இன நிலைகள்.

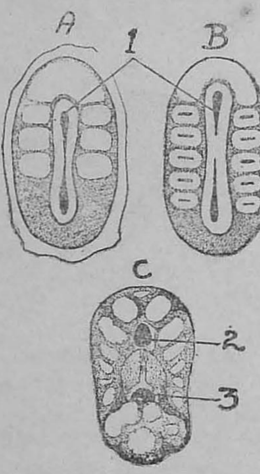
A. அண்டத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். கருச்செல்களின் பரப்பு யோக்கை மூடிய நிலை

B. அண்டத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். கருக்கோளத் துளை தோன்றிய நிலை.

1. கருச்செல்லடுக்கு ; 2. கருக்கோளத் துளை.

யுடைய திசுக்கள் ஒருங்கிணைந்து கருவினுடைய குடலை (Enteron) ஏற்படுத்துகின்றன. அதே சமயத்தில் கருவானது நீண்டு, நீள் உருண்டை வடிவை அடைகின்றது. கருக்கோள வாய்த் துவாரத்தின் பின்பகுதியிலிருந்து தொன்மை கீற்று (Primitive Streak) தோன்றுகின்றது. கருவானது வடிவில் நீளுவதால் கருக்கோள வாய் துவாரமும் நீண்டுவிடுகிறது. அந்நிலையில் மீசோபிளாஸ்டிக் தசைத்திட்டுகள் (Mesoblastic Somites) உடலின் பின்பகுதியில் சோடியாக தோன்றுகின்றன. இக்கண்ட அமைப்பு (Mesoblastic Somites) கருக்கோள வாய்த்துவாரத்தின் பக்கவாட்டில், முன்னேக்கி கொஞ்சம் கொஞ்சமாக நகருகின்றது. முன்முனைச்சோடி முடிவில் கருக்கோள வாய்த்துவாரத்திற்கு முன்பாக ஒன்றோடு ஒன்று சந்திக்கின்றன. இதற்கிடையில் கருக்கோள வாய்த்துவாரத்தின் குறுகிய மத்தியப்பகுதி, அவற்றின் உதடுகள் இணைவதால் மூடப்படுகின்றது. இந்நிலையில் கருக்கோளவாய் இரு துவாரங்களை உடையதாய் இருக்கின்றது. ஒன்று வாய்த்துவாரமாகவும், மற்றொன்று மலப்புழையாகவும் பின்னர் மாற்றமடையும். உடலின் பின்பகுதி கீழ்ப்பக்கம் நோக்கி வளைந்து சுருண்டு கொள்கின்றது. இந்நிலையில் உடல் சுவரிலிருந்து உள்ளீடற்ற அமைப்புகளாக இணைப்புறுப்புக்கள் (Appendages) தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. இவ்விணைப்புறுப்புகளுக்குள் மீசோபிளாஸ்டிக் தசைக்

கண்டங்கள் துருத்தப்படுகின்றன (Prolonged). முதன் முதலில் உணர் கொம்புகள் (Antennae) தோன்றுகின்றன. அதைத் தொடர்ந்து வரிசையாகத் தாடைகள், வாய் முன்முகிப்புகள் (Oral papillae), கால்கள் (1 –17) முதலியவைகள் தோன்றுகின்றன. கண்ட அமைப்புகளும், இணைப் புறுப்புகளும் பின்னிலைவரை முழுமையாக அமையப் பெறவில்லை. புறப்படையில் வளையத்தடிப்பாக (Annular thickening) வாய்க்கு முன் பாகவும், மலப்புழைக்குப் பின்பாகவும் நரம்பு மண்டலம் அமைகின்றது. இந்த நரம்பு அமைப்பு தசைக் கண்டத்தை ஒட்டினாற் போல் காணப்படுகின்றது. வாய்முன் பகுதி தடிப்பு- மூளை நரம்பு செல் திரளாகின்றது. (Cerebral ganglia) இம்மூளை நரம்பு செல் திரளின் பக்கவாட்டின் உட்பகுதியில் பள்ளம் ஏற்பட்டு பின்னர் மூடப்படுகின்றது. உடல் சுவரின் பக்கவாட்டில் அரை தாடைக்கு சற்று பின்பாக முன்வாய் முகிழ்ப்பிலிருந்து மடிப்புகளாக உதடுகள் (Lips) உருவாகின்றன. இவ் வுதட்டமைப்பு வாயையும், அரை தாடைகளையும், உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளையும் சூழ்ந்து அமைகின்றது. பின்னர் எல்லா அமைப்புகளும் சேர்ந்து வாய்க்குழியை (Buccal cavity) தருகின்றது.



படம் 64
பெரிபெடசின் கருவளர்ச்சியின் கடைநிலைகள்

A. கருக்கோளத் துளை நீண்டு காணப்படும் நிலை. B. கருக்கோளத் துளை நடுப்பகுதியில் மூடப்படும் நிலை. C. கருக்கோளத் துளை முற்பகுதியிலும பிற்பகுதியிலும் தவிர மற்ற பகுதிகளில் மூடப்பட்ட நிலை.

1. கருக்கோளத் துளை; 2. வாய்; 3. கழிவாய்.

இந்த நிலையில் சுருண்டு அமைந்துள்ளநிலை விடப்பட்டு வளர்ச்சியடைகின்றது. எப்படியிருந்தாலும், உடலின் கடைப்பகுதி தலைப் பகுதியோடு தொட்டுக் கொண்டுதான் உள்ளது. தாயினுடைய கருப்பையை விட்டு வெளிவருகின்றவரை அந்த நிலையிலேயே உள்ளது. கருப்பை சுவரோடு (Uterine wall) சேய் உயிரி திசுவினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விணைப்பிற்கு நச்சுக் கொடி அல்லது தாய் சேய் இணைப்புக்கொடி (Placenta) என்று பெயர். கருப்பை

சுவரில் சுரக்கும் ஒருவித திரவத்தை சேய், இவ்விணைப்பின் மூலம் பெற்று உணவாகக் கொள்கின்றது.

நடுப்படை தொன்மைக்கீற்றின் புறப்படையி (Ectoderm of the Primitive Streak) லிருந்து பெருக்கமடைந்து உருவாகின்றது. மேலும் தொன்மைக் கீற்றின் முன் முனைப் பக்கவாட்டிலிருந்து இணையான பைகளாக மீசோபிளாஸ்டிக் தசைக் கண்டங்கள் உருவாகின்றன. இவ்வாறு உருவாகின்றபோது கருக்கோள வாயின் இருமருங்கிலும் சோடியாக அமைகின்றது. முதல் சோடி தசைக் கண்ட அமைப்பு கருக்கோள வாய்க்கு முன் அமைந்து வாய் முன் முகிழ்ப்பாகின்றது (Pre-oral papillae). தசைக்கண்ட அமைப்புகளின் (Somites) முறை சுவைபடச் சொல்லப்படுகின்றது. இவைகள் மேல் (Dorsal), கீழ் (Ventral) என இரு பகுதிகளாகின்றன. நரம்பு வடத்திற்கு சற்று வெளியே இக் கீழ்ப்பகுதி ஒரு துவாரத்தை பெறுகின்றது. பின்னர் இது நெஃப்ரீடியமாக (Nephridium) மாற்றமடைகின்றது. மேல் பக்கமாக நகர்த்தப்பட்டு அளவில் குறைகின்றது. இவற்றின் பின் அமைப்பு முறை (Fate) உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு விதமாக அமைகின்றது. முன் புறத்தில் (Anterior) இத்தசை கண்ட அமைப்பு சுருங்கி விடுகின்றது. ஆனால் பின் புறத்தில் (Posterior) இவை மேல் பகுதிகளோடு இணைந்து குழாயைத் (Tube) தோற்றுவிக்கின்றது. இக் குழாய் வளர்ச்சிக் குழாய் (Generative tube) என்றழைக்கப்படுகின்றது, வளர்ச்சிக் குழாயின் கடைப்பகுதி, கீழ்ப்பகுதி தசை கண்ட பகுதிகளோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இவற்றில் வெளித் துவாரம் முதலில் பக்கவாட்டில் தோன்றி பின்னர் மத்திய கோட்டினருகே (Middle line) நகர்த்தப் படுகின்றது. இதுபோன்று அடுத்த பக்கத்தில் உருவாகி வந்த துவாரத்தோடு இணைந்து வளர்ச்சிக் குழாயின் பொதுத் துவாரம் (Generative opening) அமைக்கப் படுகின்றது. பெரிபேட்டஸின் பல்வேறு பகுதிகள் அகப்படை, புறப்படை, நடுப்படை இவைகளுக்கிடையே தொடர்ச்சியான இடை வெளிகளாக (Series of spaces) உருவெடுக்கின்றன. மீசோபிளாஸ்டிக் தசை கண்ட அமைப்புகளின் செல்கள் வளர்ச்சியடைவதால் நடுப்படை (Mesoderm) உருவானது போல் தோன்றுகிறது. மேலும் பெரிபேட்டஸில் எபிதீலியத்தால் (Epithelium) சூழப்பட்ட உடற்குழி (Coelom) உடலுறுப்பு பகுதியாக உருவெடுக்கவில்லை. ஆனால் கழிவு நீக்க (Renal) இனப் பெருக்க உறுப்புகளைத் (Reproductive-Organs) தருகின்றது. தாடை தசைகண்ட அமைப்புகள் (Jaw-Somites) மறைகின்றன. கீழ்ப்பக்கமாக முன்வாய் முகிழ்ப்பின் தசை கண்ட அமைப்பு (Preoral Somite) உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளை உருவாக்குகின்றது. எல்லா கணுக்காலிகளிலும் காணப்படுவது போல் உடலுறுப்புக்குழி இரத்தக் குழியாக (Haemocoel) அமை

சின்றது. இத்தகைய முறையில் பெரிபேட்டஸின் கருவளர் முறை (Embryonic development) நடைபெறுகின்றது.

வகுப்பு: 3. மிரியோபோடா (Myriapoda)

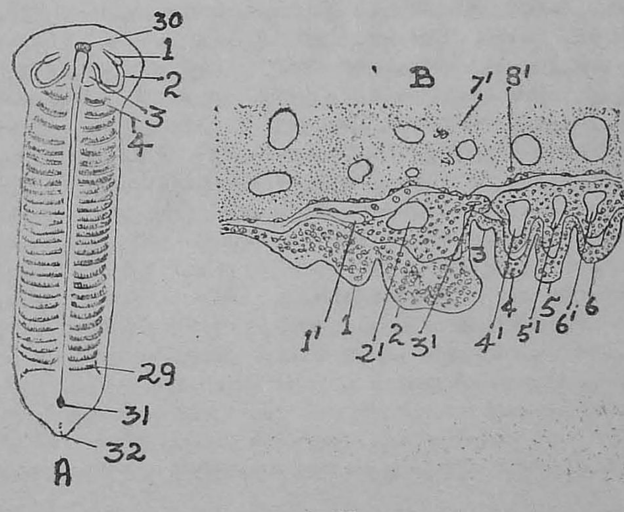
வரிசை: கைலோபோடா (Chilopoda)

(உ-ம்) ஸ்கோலோபெண்டிரா (Scolopendra)

இருபால் தனிநிலை உயிரிகளாகக் காணப்படும் இவைகளில் சில இளவுயிரிக ஈனுபவைகளாய் (Viviparous) இருக்கின்றன. பெரும்பாலானவை முட்டையிடுபவைகளாய்த்தான் (Oviparous) இருக்கின்றன. பெண் அண்டசெல் நிறைவான யோக்கை (Yolk) கருவளர்வதற்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளாகக் கொண்டிருக்கிறது. கருவுற்ற பெண் சினையணுவின் மையத்திலுள்ள கருமுட்டை உட்கரு (Zygote nucleus) பல இரு சமப் பிளவுகளாகத் தொடர்ந்து பிளவு படுகின்றது. இப் பிளவு முறையோடு யோக்கினுடைய முழுமைப் பெரு பிளவு முறையும் (Partial division) இணைந்து செயல் படுகிறது. இதன் விளைவால் பல திரள்கள் (Masses) ஏற்படுகின்றன. இவற்றின் பல உட்கருக்கள் (Nuclei) மேல்பரப்பிற்கு இடம் பெயர்ந்துவிடுகின்றன. சில உட்கருக்கள் எஞ்சிய யோக்கில் தங்கிவிடுகின்றன. மேற் பரப்பை அடைந்த உட்கருக்கள் குறைந்த அளவுள்ள புரோட்டோ பிளாசத்தினால் (Protoplasm) சூழப்படுகின்றது. இவ்வாறு சூழப்பட்ட உட்கருக்கள் மெல்லிய செல் அடுக்காக தொடர்ந்த நிலையில் அமைகின்றன. இவ்வடுக்கிற்கு கருக்கோள புறமேலடுக்கு (Blastoderm) என்று பெயர். இவற்றின் மீது ஒரு தடிமன் வயிற்றுப் பக்க தகடாகின்றது (Ventral plate). இத் தகட்டை ஒட்டினாற் போன்று ஓர் பள்ளம் உருவாகின்றது. இப்பள்ளம் கருக்கோளப் புழையை (Blastopore) தோற்றுவிக்கும். அகப்படை (Endoderm) உள்நிலை யோக்கின் (Interior yolk) நேர் மாறு பாட்டினால் உருவானதாகும். ஸ்டோமோடியமும் (Stomodaeum) புரக்டோடியமும் (Proctodaeum) மேல் பரப்பு அடுக்கின் உள் மடிதலால் ஏற்படுகின்றன. கருக்கோள புற மேலடுக்கின் தடிமனிலிருந்து ஒரு சோடி வளர்ச்சி பட்டைகள் அல்லது மீசோ பிளாஸ்டிக் பட்டைகள் (Mesoblastic bands) உண்டாகின்றது. சிறிது நேரத்தில் இவைகளின் மீது கண்டங்களின் ஆரம்ப நிலை வளர்ச்சிகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன.

கண்டங்கள் (Segments) உள்ளீடற்ற உடல் திட்டுகளாகும் (Somites). கணுக்காலிகளிடை, நூறுகாலி (Chilopoda) ஆரம்ப நிலை எளிய கண்டமுடை உடல் அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றது.

இவ்வமைப்பு முறைகள் ஹேமனால் (Heymon's) கண்டறியப்பட்டது. உணர் கொம்பு கண்டத்திற்கு முன்னால் சிறிய உடல் குழிப்பை சில காலம் காணப்படுகின்றது. இதற்கு முன் நிலை உணர் கொம்பு கண்டங்கள் (Pre antennual segments) என்று பெயர். உணர் கொம்பு அரை தாடைக்கும் இடையில் மற்ற கண்ட அமைப்பிலிருந்து வேறு பட்ட இடை நிலை அமைப்பு கண்டமுள்ளது. (Intercalation) இவ்விடை நிலை கண்ட அமைப்பினை உறுதி செய்யவோ அல்லது மறுத்துரைக்கவோ தகுந்த ஆதாரங்களில்லை. அரை தாடைகளை



படம் 65.

ஸ்கோலோபென்டிராவின் கருக்கோள மேலடுக்கின் அமைப்பு
A. வயிற்றுப்பக்க அமைப்பு. B. நீள் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. முன் உணர் கொம்பு; 2. உணர் கொம்பு; 3. இடைகண்ட அமைப்பு; 4. அரை தாடை; 5, 6. முதல், இரண்டாவது மென்தாடைகள்; 7 முதல் 29 வரை—தலைக்குப் பின்னால் உள்ள கண்டங்கள்; 1^{1}—6^{1}. இணைப்புறுப்புக் களுக்கு சமமான உடற்குழிப் பைகள்; 7^{1}—கருவுணவு; 8^{1}—கருவுணவு உட்கரு; 30. வாய்; 31. மலப்புழை; 32. வாலின் நீட்சி.

யடுத்து இருமென் தாடைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்பு முறைகளைத் தொடர்ந்து இருபத்தி மூன்று பின் நிலை கண்டங்கள் நச்சு நகங்களாக (Poison claws) மாற்றமடைகின்றன. முன் நிலை உணர் நீட்சி அமைப்புகள் வாயின் பக்கவாட்டில் உருவாகும். பின்னர் வாய் பின்புறம் நகர்ந்து அரை தாடைகளுக்கு இடையில் அமைகின்றது. அடுத்து வாய்க்கு முன்பாக மேல் உதடு பின்புறம்

நோக்கியவாறு அமைகின்றது. வாய்க்கு பின்புறமாக இருமடலாக அமைந்த நாக்கு (Hypopharynx) தோன்றுகின்றது.

மேலடுக்கில் (Epiblast) கிளிப்பியஸ் பகுதியில் (Clypeal region) இருந்து மத்திய புடைப்பொன்று ஏற்படுகின்றது. இதுவே முதல் நிலை செரிபரமாகும் (Archi cerebrum). முதல் நிலை செரிபரத்திற்கு இரு மருங்கிலும் இரு சோடி குழிகளுடை புடைப்புகள் அமைகின்றன. இக்குழிப் புடைப்புக்கள் மேலடுக்கிலிருந்து உருவானதாகும். இவ்வமைப்பு முறைகளே மத்திய, பக்க மூளைகளின் ஆரம்ப வளர் நிலைகளாக இருக்கின்றன. இவற்றில் ஐந்து மையங்கள் உண்டாகின்றன. ஒன்று மத்தியிலும், மற்ற நான்கு பக்கவாட்டிலும் அமைந்து சின்செரிபரம் (Syncerebrum) உருவாகின்றது. சின் செரிபரத்தோடு, முன்நிலை உணர் நீட்ச கண்டத்திலுடைய நியூரோமீயர்கள் (Neuromere) இணைகின்றன. இதன் விளைவால் முதிர்மூளையின் மேல் பக்க மடல்கள் (Dorsal lobes) உருவாக்கப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பார்வை நரம்புகள் தோன்றுகின்றன. உணர்நீட்சத்தின் நியூரோமியர்கள் முன் முனையில் இணையான மடல்களை உருவாக்குகின்றன. இம் முன்முனையிலுள்ள இணையான மடல் (Paired lobes) களிலிருந்து உணர் நீட்சநரம்புகள் உண்டாகின்றன. இவ்வமைப்பிற்கு மீசோசெரிபரம் என்று பெயர். முன்நிலை அரை தாடை நரம்புத்திரளின் நியூரோமீயர்கள் பின்பக்க, கீழ்பக்க மூளையின் இணையான மடல்களைத் தருகின்றன. இது மெட்டா செரிபரமாகும். (Metacerebrum) இவற்றிலிருந்து உணவுக்குழல் கீழ் நரம்புத் திரளுக்கு செல்லும் நரம்பிணைப்பு உருவாகின்றது. அரை தாடை, இருமென் தாடை இவைகளின் நியூரோமீயர்களால் உணவுக்குழல் கீழ்நரம்புத்திரள் உருவானதாகும்.

உடலின் கண்ட அமைப்புகளில் காணப்படும் இணைவுறுப்புக்கள் ஒரு சோடியாக உருவானாலும் கடைசி கண்டத்திற்கு பின்னுள்ள இனப்பெருக்க பகுதிகளில் இரண்டு சோடியாக அமைகின்றன. மலப்புழைப் பகுதியில் கண்ட அமைப்பு தெளிவாக இல்லை. உடல் கண்ட அமைப்பிலுள்ள உடல் திட்டுக்கள் (Somites) முன் முனையிலுள்ள மூன்றினைத்தவிர மற்ற பகுதிகளில் மூன்று பகுதிகளாகின்றன. கீழ்ப்பக்கப் பகுதி பின்னல் உருவாகப் போகின்ற வயிற்றுப் புறத் தகட்டோடு (Sternite) தொடர்புடைய ஆரம்ப வளர் பகுதியாக இருக்கின்றது. மேல் பக்கப்பகுதி முதுகுப்புறத் தகட்டோடும் (Tergite) பக்கப்பகுதி இணை உறுப்பு அமைப்புகளோடும் தொடர்புடையதாய் அமைகின்றன. மேல் பக்கப் பகுதியின் சுவர்கள் தசைகளையும், அவற்றோடு தொடர்புடைய மற்ற பகுதிகளையும் உருவாக்குகின்றது. மேலும் மேல்பக்கப் பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளில் காணப்படும் சில கண்டங்களில் உட்குழிகள் மறைந்து

விடுகின்றன. கருவளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருளாகிய யோக்கினை சுற்றியுள்ள ஹைபோபிளாஸ்ட்டுகள் (Hypoblasts) குடலினுடைய சுவற்றை உருவாக்குகின்றது. புறப்படையிலிருந்து உணவுக் குழலும் மலக்குடலும் உருவாகின்றது. உள்ளுறுப்பு இடைவெளி (Perivisceral space) புறப்படைக்கும் அகப்படைக்கும் நடுவில் உருவாக்கப்படுகின்றது. புறப்படையின் மீதும், அகப் படையின் மீதும் நடுப்படை மெல்லிய அடுக்காக அமைந்து காணப்படுகின்றது.

ஆரம்ப நிலையில் கருவினுடைய புறத்தோல் சவ்வு புறப்படையால் உருவாகின்றது. முட்டை பொரிந்த பின்னர் இச் சவ்வு உதிர்ந்து விடுகின்றது. கழிவு நீக்க உறுப்புகள் எக்கண்ட அமைப்பிலிருந்து உருவாகின்றது என்பது தெளிவாக புலப்படுத்தப்படவில்லை. நூறுகாலிகளின் கடைநிலை கருவளர்ச்சி இருமுறைகளில் நடைபெறுகின்றது. ஸ்குட்டிஜெரிடேயிலும் (Scutigeridae) லித்தோபிடேயிலும் (Lithobidae) முட்டையிலிருந்து இளவுயிரி வெளி வருகின்றபோது ஏழு சோடி இணை உறுப்புகள் மட்டுமே காணப்படும். இளவுயிரி வளர்மாற்றத்தின்போது எஞ்சிய இணை உறுப்புகளையும், மற்ற அமைப்புகளையும் பெற்று பருவ முதிர்ச்சியடையும். ஸ்கோலோபென்டிரிடேயிலும், (Scolopendridae) ஜியோஃபில்லிடேயிலும் (Geophilidae) முட்டையிலிருந்து இளவுயிரி வெளி வருகின்றபோது எல்லா இணை உறுப்புக்களையும், மற்ற அமைப்புக்களையும் பெற்றிருக்கும், மேலும் சுவாச நுண்குழாயினுடைய அமைப்பானது இளவுயிரி நிலைவரை அமைய பெறவில்லை. இவ்வாறாக நூறு காலியினுடைய கரு வளர்ந்து முழுநிலை பெறுகின்றது.

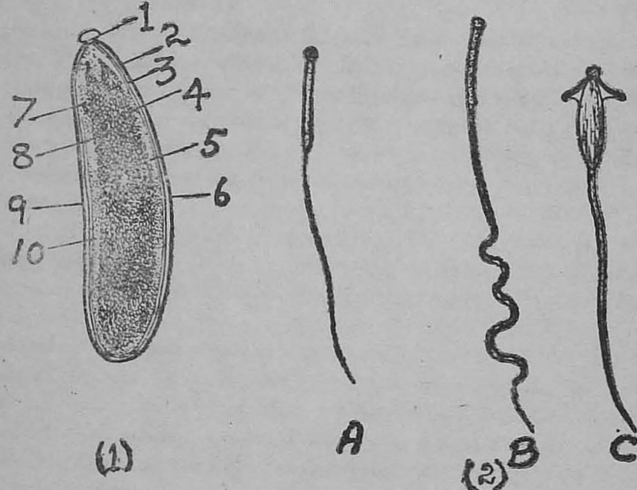
வகுப்பு : 4. இன்செக்டா
(Insecta)

அறுகாலிகளின் பொதுவான கரு வளர்ச்சி

பொதுவாக பூச்சிகளின் முட்டையானது நீண்டதோர் பை போன்ற வடிவம் கொண்டது. இதன் முன்நுனி முன் துருவம் (Anterior pole), என்றும்பின் நுனி பின்துருவம் (Posterior pole) என்றும் அழைக்கப்படும். இம்முட்டையினின்றும் உருவாகும் பூச்சியின் தலைப்பகுதி முட்டையின் பின் துருவத்தினின்றும் தோன்றுகின்றன. மேலும் இம் முட்டைகள் அண்டப் பைகளுக்குள் (Ovarian follicles) இணைக்கப்பட்டிருக்கும்போது இவற்றின் முன்துருவம் தாயின் உடலின் முற்பகுதியை நோக்கியும் காணப்படுகிறது. இந்நிலையை ஹாலேஸ் (Halles) எனும் அறிஞர் 1886-ஆம் ஆண்டு கண்டறிந்தார்.

முட்டையின் அமைப்பு :

முட்டையின் வெளிப்புறம் கோரியான் (Chorion) என்றதோர் உறை காணப்படுகிறது. மஸ்கா (Musca) என்னும் ஈயின் இனத்தில் முன் துருவத்தில் மைக்ரோபைல் (Micropyle) என்னும் துளை காணப்படுகிறது. இத்துளை ஜெலாட்டின் (Gelatin) என்னும் பொருளால் காணப்படுகின்றன. ஒன்று உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm) மற்றொன்று உயிரற்ற உணவுப் பொரு



படம் 66.

(1) ஈயின் முட்டை

1 மைக்ரோபைல்; 2. கொரியான்; 3. விட்டலின் சவ்வு; 4. யோக்; 5. கார்டிகல் சைட்டோபிளாசம்; 6. முட்டையின் அடிப்பகுதி; 7. துருவ உடலிகள்; 8. ஆண் மற்றும் பெண் உட்கருக்கள் இணையும் நிலை; 9. முட்டையின் மேற்பகுதி; 10. வெளிப்புற புரோட்டோபிளாசம்.

(2) பூச்சியின் விந்தணுக்கள்

A. வெட்டுக்கிளியின் விந்தணு; B. கரப்பான் பூச்சியின் விந்தணு; C. ஸ்கராபிட் வண்டின் விந்தணு.

ளாகப் பயன்படக் கூடிய மஞ்சள் கரு முட்டையுள் இருக்கும் புரோட்டோபிளாசம் சிறு சிறு கிளைகளைத் தோற்றுவித்து, அவை பின்னிக் கொண்டு ஒரு வலை போன்ற அமைப்பை அடைகின்றன. இக் கிளைகளினூடே பல மஞ்சள் கருத்துகள்களும் கொழுப்புத் திவலைகளும் காணப்படுகின்றன. இப் பொருள்களைத் தவிர சில முட்டைகளில் பிளாக்மேன்ஸ்கார்ப்பசல்கள் (Blochmann's

corpuscles) என்னும் பச்சை நிறம் கொண்ட பொருள்களும் காணப்படுகின்றன. பிளாக் மேனின் செல்கள் தக்க சூழ் நிலை இருந்தால் பாலிலி முறையிலேயே தனித்துவாழ்ந்து இனப்பெருக்கமும் செய்ய இயலும்.

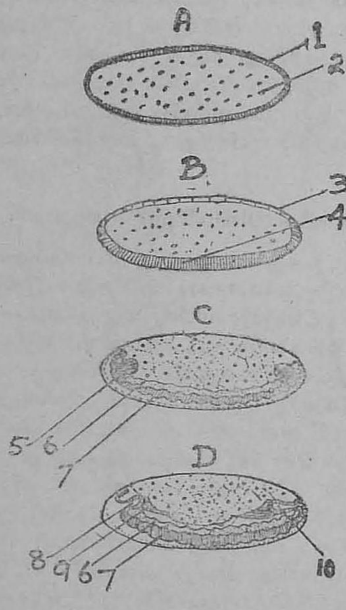
கருவுறாத முட்டையிலுள்ள உட்கரு முட்டையின் மையத்தில் காணப்படுகிறது. முட்டை வளர்ச்சியுறும்போது முட்டையின் மூல இனச் செல்பை (Germinal vesicle) முட்டையின் மையத்திலிருந்து பெயர்ந்து முட்டையின் ஓரப் பகுதிக்கு வந்து விடுகிறது. இந் நிலையில் இவ்வுட்கருவானது பிரிந்து துருவ செல்களை வெளியிடுகிறது. முட்டையானது கருவுற்ற உடனே முட்டையின் உட் கருவானது மீண்டும் நகர்ந்து முட்டையின் நடுப் பகுதியை அடைந்து பல உட் கருக்களாகப் பிரிந்து வளர்ச்சியினைத் தொடர்கின்றது.

பிளவிப்பெருகலும் பிளாஸ்டோடெர்மின் (Blastoderm) தோற்றமும்.

கருவுற்ற முட்டையின் உட் கருவானது பிளவிப் பெருகல் (Cleavage) முறையில் பல உட் கருக்களாகப் பிரிகிறது. இவை பிளவிப் பெருக்க உட் கருக்கள் (Cleavage nuclei) என அழைக்கப்படும். இவ்வாறு தோன்றும் ஒவ்வொரு உட் கருவையும் சூழ்ந்து புரொட்டோ பிளாசமானது நட்சத்திர வடிவில் ஒரு பாதுகாப்பு உறையை அமைக்கிறது. இவ்வாறு கரு முட்டையினின்றும் (Zygote) பல செல்கள் தோன்றி அவை கரு முட்டையின் விளிம்பைச் சென்றடைகின்றன. இச் செல்கள் விளிம்பைச் சூழ்ந்து ஓர் செல் வரிசையை அமைக்கின்றன. இச்செல்வரிசை கரு முட்டையினுள்ளிருக்கும் மஞ்சள் கருவைச் சூழ்ந்து அமைக்கப்படுகிறது. இச் செல் வரிசை கருக்கோள மேலடுக்கு (Blastoderm) என அழைக்கப்படுகிறது. இச் செல் வரிசை சிறிது வளர்ச்சியடைந்த பின் கரு முட்டையில் கீழ்ப் புறத்தில் (Ventral side) ஓர் அடுக்குத் தூண் செல்களையும் (Columnar cells) கரு முட்டையின் மற்ற பகுதிகளில் தட்டையான புறப்படைத் திசுக்களையும் உருவாக்குகிறது.

இந் நிலையில் கரு முட்டையினுள்ளிருக்கும் பிளவிப் பெருகல் செல்கள் முதனிலை மஞ்சள் கரு செல்களாக (Primary yolk cells) மாறுகின்றன. இவை கருக்கோள மேலடுக்கிலிருந்து தோன்றும் இரண்டாம் நிலை மஞ்சட்கருச் செல்கள் (Secondary yolk cells) என்னும் செல்களால் சூழப்படுகின்றன. சில பூச்சியினங்களில் மஞ்சட்கருச் செல்கள் யாவுமே கருக்கோள மேலடுக்கிலிருந்து (Blastoderm) மட்டுமே தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. ஆர்தோப்டிரா (Orthoptera) லெபிடாப்டீரா (Lepitoptera) மற்றும்

கோலியாப்டிரா (Coleoptera) ஆகிய பூச்சியினங்களில் மஞ்சட்கருச் செல்கள் இரண்டாம் நிலை பிளவிப் பெருகல் நிலையைக் கடந்து

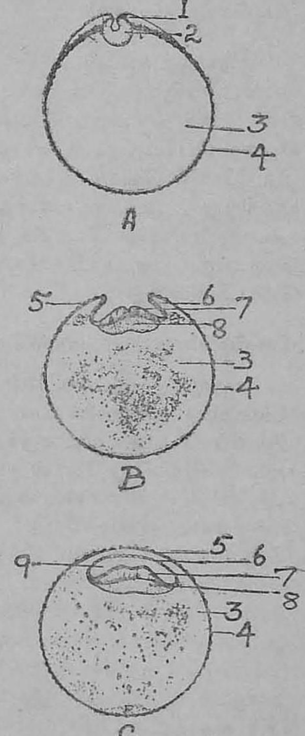


படம் 67.

பூச்சியின் கருவளர்ச்சி

A, B, C, D கருவளர்ச்சியின் தொடக்க நிலையில் நிகழும் படிப்படியான மாற்றங்களைக் காட்டும் நான்கு நிலைகள்.

1. கருச்செல்லடுக்கு; 2. யோக்; 3. புற கருச்செல்லடுக்கு; 4. செல்களைத் தோற்றுவிக்கும் பட்டி; 5 அகப்படை; 6. நடுப்படை; 7. புறப்படை; 8. வாய்ப் பகுதி; 9. அகப்படை; 10. பின் குடல்பகுதி.



படம் 68.

பூச்சியின் கருவளர்ச்சி—(தொடர்ச்சி)

A. B. C. பூச்சியின் கருவளர்ச்சியைக் காட்டும் மூன்று நிலைகள். கருவின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம். 1. அடித்தகடு; 2. அடித்தகட்டின் உட்குழிவு; 3. யோக்; 4. பிளாஸ்டோடொம்; 5. செரோசா; 6. 7. புறப்படை. 8. அகப்படை; 9. ஆம்னியான் அறை.

பல உட் கருக்களைக் கொண்ட செல்களாக மாறுகின்றன. மஞ்சள் கருவை திரவ நிலைக்கு மாற்றி வளரும் கருவிற்கு உணவாகப் பயன்

படத்தக்கவாறு அளிக்கின்றன. கொலம் போலா மற்றும் அக ஒட்டுண்ணியாக வாழும் ஹைமனொப்டீரோ (Endoparasitic-hymonoptera) போன்ற பூச்சி வரிசைகளில் அண்டமானது மேற் கூறியவாறு பிளவிப் பெருகல் முறையினால் பிரிக்கப்படுகிறது. கொலம் போலாவின் முட்டைகளில் சிறிது மஞ்சட்கரு காணப்படு வதால் பிளவிப் பெருகலினால் தோன்றும் செல்கள் ஒரே அளவுள்ள வையல்ல. ஆனால் ஹைமனொப்டீராவின் முட்டையில் பிளவிப் பெருகல் முறையில் தோன்றும் செல்கள் ஒரே அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன. ஏனெனில் இவற்றின் முட்டையில் மஞ்சள் கரு கிடையாது. பொதுவாக முட்டையின் மஞ்சள் கருவானது பிளவிப் பெருகல் முறையைத் தடை செய்கிறது.

திசுவை உருவாக்கும் பட்டியின் அமைப்பு : (Formation of the Germ Band)

திசு. உருவாக்கும் பட்டியினின்றும் பலவகையான திசுக்கள் தோன்றுகின்றன. இப்பட்டியானது வளர் கருவின் (Embryo) அடிப்பகுதியில் தோன்றுகிறது. இவ்வாறு தோன்றும் பட்டியின் அளவானது முட்டையின் மஞ்சட் கருவின் அளவைப் பொறுத்தது முட்டையில் மஞ்சள் கரு அதிகமாக இருந்தால் திசு உருவாக்கும் பட்டியானது சிறியதாகக் காணப்படுகிறது. டிப்டீரா (Diptera) போன்ற வரிசைகளில், முட்டைகளில் மஞ்சள் கரு மிகக் குறை வாகக் காணப்படுவதால் இவற்றின் வளர்கருவில் திசு உருவாக்கும் பட்டியானது முட்டையின் அடிப்பகுதியிலிருந்து தொடர்ந்து மேல் பகுதிவரைக் காணப்படுகிறது.

அண்டத்தின் அடிப்பகுதியில் மையக்கோட்டின் (Median-Line) இருபுறமும் இரு மடிப்புக்கள் (Folds) தோன்றுகின்றன. இவ்விரு மடிப்புக்களும் பக்கத் தட்டுகளாகவும் (Lateral Plates) இவற்றின் இடையேயுள்ள பகுதி மையத்தட்டாகவும் (Median Plate) மாறுகின்றன. ஹைடிரோஃபில்லஸ் (Hydrophillus), மஸ்கா (Musca) போன்ற பூச்சிகளில் நடுத் தட்டின் முழு நீளத் திற்கும், அதன் நடுவில் நீண்டதோர் வரிப் பள்ளம் (Groove) காணப்படுகிறது. இவ்வரிப் பள்ளம் தோன்றுதலானது மற்ற உயிரிகளின் முட்டைகளில் இரு செல் அடுக்குக் கருக்கோளம் உருவாகும் முறையை (Gastrulation) ஒத்திருக்கின்றது. மேலும் இவ்வரிப் பள்ளத்தின் வாயானது இரு செல் அடுக்கு கருக்கோளத் தின் வாய் (Blastopore) இருக்க வேண்டிய நிலையில் காணப்படு கிறது. நடுத் தட்டின் இரு புறமும் இருக்கும் பக்கத் தட்டுகள் இரண்டும், நடுத் தட்டின் மேல் வளர்ந்து ஒன்றாக இணைவதால் நடுத் தட்டின் மேற் பகுதி ஓர் குழாய் போன்று மாறுகிறது. இவ்

வாறு மாறும்போது நடுத்தட்டின் வரிப்பள்ளத்தின் ஒரு பகுதியோ அல்லது வரிப்பள்ளம் முழுவதுமே மூடப்பட்டு விடலாம். ஹைடிரோஃபில்லஸ் (Hydrophilus) என்ற பூச்சியின் நடுவில் வரிப்பள்ளத்தின் ஓர் பகுதி மூடப்படுகிறது. மூடப்படாத பகுதியை மற்ற உயிரிகளின் கருவில் காணப்படும் ஆர்க்கென்டிரான் (Archenteron) எனும் அறையுடன் ஒப்பிடலாம். ஏபிஸ் (Apis) போன்ற பூச்சிகளில் வரிப்பள்ளமானது மூடப்பட்டு, நடுத்தட்டானது தட்டையாகக் காணப்படுகிறது. எப்படியிருப்பினும், இவ்விரண்டு நிலைகளிலும் பக்கத் தட்டுகள் நடுத்தட்டின் மேல்பகுதியில் வளர்ந்து இவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணைவதின் விளைவாகஇரு செல் அடுக்குகளைக் கொண்ட ஓர் திசு உருவாக்கும் பட்டி உருவாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு உருவாகும் பட்டி புறப்படைத் திசுவை தோற்றுவிக்கிறது. நடுத் தட்டிலிருந்து தோன்றும் உள் செல் அடுக்கானது நடுப்படைத் திசுவைத் தோற்றுவிக்கிறது.

கருவின் உறைகளும் இடமாற்றமும் (The Embryonic Envelopes and Blastokinesis) :

பொதுவாக பூச்சிகளின் கருவில் தோன்றும் திசு தோற்றுவிக்கும் பட்டியானது பக்கவாட்டில் தோன்றும் மடிப்புக்களினால் மூடப்படுகிறது. இம்மடிப்புகளுக்கு ஆம்னியாடிக் உறைகள் (Amniotic Folds) என்று பெயர். இம்மடிப்புக்கள் தோன்றியவுடன் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று வளர்ந்து அவை ஒன்றாக இணைகின்றன. அவ்வாறு இணைந்தவுடன் இம்மடிப்புகளுக்கும் கருவின் மேற்பரப்புக்கு மிடையில் ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது. இவ்விடை வெளிக்கு ஆம்னியாடிக் இடைவெளி (Amniotic Space) என்று பெயர். இவ்வறைக்குள் திசு தோற்றுவிக்கும் பட்டி காணப்படுகிறது. இப்பட்டியானது புறமடிப்புக்களினின்றும் தோன்றும் ஆம்னியான் (Amnion), செரோசா (Serosa) என்ற இரு உறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. ஆம்னியான் என்ற உள்ளுறையானது உட்புறமாக திசுப்பட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. செரோசா என்ற வெளியுறையானது முட்டையின் மஞ்சள் கருவின் மேலிருக்கும் பிளாஸ்டோடெர்ம் (Blastoderm) டன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஆம்னியான் மற்றும் செரோசா என்ற இரு உறைகளும் வளரும் கருவைப் பாதுகாக்கும் உறைகளாகும். இவ்வாறு பாதுகாப்பு உறைகள் தோன்றியவுடன் திசுப் பட்டியின் நடுப்பகுதியில் நீண்டதோர் உட்குழிவு (Invagination) தோன்றுகிறது. இது இரு அடுக்கு கருக்கோள நிலை தோன்றுவதன் சின்னமாகும். இக்குழிவின் முற்பகுதியில் வளரும் பூச்சியின் வாய் தோன்றுகிறது. இக்குழிவின் பிற்பகுதியில் நடுப்படைத் திசுவும் அகப்படைத் திசுவும் தோன்றுகின்றன. இரு

அடுக்குத் திசுக்களைப் பெற்ற வளர்கருவின் உடலின் முற்பகுதியில் இருபது குறுக்குவசப் பள்ளங்கள் தோன்றுகின்றன. இப் பள்ளங்கள் வளர்கருவின் உடலை இருபது கண்டங்களாகப் பிரிக்கின்றன. இக் கண்டங்கள் உடலின் முற்பகுதியினின்றும் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. இந்நிலையில் வளர்கருவின் உடலை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். முதல் பகுதியில் மூன்று கண்டங்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதி புரோட்டோ செஃபாலிக் பகுதி (Protocephalic Region) எனப்படும்.

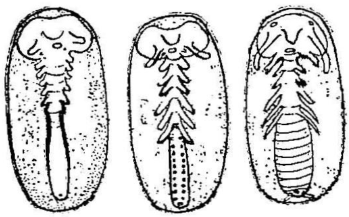
உடலின் மற்ற எல்லா கண்டங்களும் சேர்ந்து புரோட்டோ கார்மிக் பகுதி (Protorcormic Region) என்ற பிற்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதன் பின் புரோட்டோகார்மிக் பகுதியைச் சேர்ந்த முதல் மூன்று கண்டங்களும் புரோட்டோசெஃபாலிக் கண்டங்களுடன் இணைந்துவிடுகின்றன. இதை யடுத்த மூன்று புரோட்டோகார்மிக் கண்டங்களும் பூச்சியின் மார்ப்புப் பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றைத் தவிர எஞ்சியுள்ள பதினேரு கண்டங்களும் பூச்சியின் வயிற்றுப் பகுதியைத் (Abdomen) தோற்றுவிக்கின்றன. இக்கண்டங்களில் முதல் கண்டத்தைத் தவிர மற்ற எல்லாக் கண்டங்களும் ஒவ்வொரு இணை வளர்ச்சி இணைப் புறுப்புக்களை தோற்று விக்கின்றன. இவற்றுள் முதல் கண்டத்தின்றும் தலை முன்னுறுப்புகள் (Precephalic lobes) தோன்றுகின்றன. எனவே முதல் கண்டமானது உணர் கொம்பு முன் கண்டம் (Preantennal segment) என அழைக்கப்படுகிறது. இதை யடுத்திருக்கும் இரண்டாவது கண்டமானது உணர் கொம்பு கண்டம் (Antennary segment) என அழைக்கப்படுகிறது. மூன்ருவது கண்டமானது தோன்றியவுடன் மறையக் கூடிய ஒட்டுறுப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. நான்காவது கண்டம், தாடைகளையும் (Mandibles) ஐந்தாவது கண்டம் மென் தாடைகளையும் (Maxillae) ஆருவது கண்டம் கீழ் உதட்டையும் தோற்றுவிக்கின்றன. ஏழாவது, எட்டாவது மற்றும் ஒன்பதாவது கண்டங்கள் பூச்சியின் மார்புப் பகுதியைத் (Thorax) தோற்றுவிக்கும். இவற்றிலிருந்து கால்களைத் தோற்றுவிக்கும் மூல உறுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் பின்னே பதினேரு வயிற்றுக் கண்டங்கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒவ்வொரு கண்டமும் ஓர் இணை வயிற்று ஒட்டுறுப்புகளைத் (Abdominal appendages) தோற்றுவிக்கின்றது. இவற்றில் கடைசி வயிற்றுக் கண்டத்திலிருக்கும் ஒட்டுறுப்புகள் மலப்புழைக் கொம்புகளாக (Anal cerci) மாறுகின்றன. மற்ற வயிற்றுக் கண்டங்களிலுள்ள ஒட்டுறுப்புகள் யாவும் உடலினுள் உறிஞ்சப்பட்டு மறைந்துவிடுகின்றன.

திசுப் பட்டியின் கீழ் அடுக்குச் செல்கள் பிளவு பட்டு இரு செல் அடுக்குகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச்செல் அடுக்குகள் பின்பு வளர் கருவின் உடலின் வெளிப்புற கண்ட அமைப்பிற்கேற்றவாறு பல கண்டங்களாகப் பிரிகின்றன. இவை நடுப்படைத் திசுக்களால் ஆக்கப்பட்ட கண்டங்களாகும். இவற்றில் ஒவ்வொரு கண்டத்தினுள்ளும் ஓர் இணை இடைவெளிகள் (Spaces) தோன்றுகின்றன. இவை உடலறைப் பைகள் எனப்படும். இப் பையின் மேற்புறச் சுவற்றிலின்றும் (Splanchnic wall) இனப் பெருக்க உறுப்புகள், வயிற்றுப் புறத் தசைகள், கொழுப்புத் திசு ஆகியவை தோன்றுகின்றன. இப் பைகளின் கீழ்ப் புறச் சுவற்றின் பக்க வாட்டிலும் வயிற்றுப் புறத்தினின்றும் உடற் சுவர் தசைகளும் ஒட்டுறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. இந் நிலையில் வளர் கருவின் உடலினுள் இருக்கும் மஞ்சள் கருவின் உடலின் கீழ்ப் பகுதியின் நடுவிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டுவிட்டது. இவ்வாறு மஞ்சள் கரு பிரிக்கப்படுவதால் தோன்றும் இடை வெளியானது உடலறையைத் (Body cavity) தோற்றுவிக்கிறது.

இரு செல் அடுக்குக் கருக்கோளம் தோன்றியவுடன் புறப் படைத் திசுவில் இரு நரம்புத் தடிப்புகள் (Nerve ridges) தோன்றுகின்றன. இத்தடிப்புகளுக்கிடையில் ஓர் பள்ளம் காணப்படுகிறது. இது நரம்புப் பள்ளம் (Neural Groove) எனப்படும் நரம்புத் தடிப்புகள் பல கண்டங்களாகப் பிரிகின்றன. ஒவ்வொரு கண்டமும் ஒரு நரம்பு முடிச்சாக மாறி உடலின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் காணப்படுகிறது. இந் நரம்பு முடிச்சுகள் கண்ட இடை (Inter segmental connectives) நரம்பு இழைகளால் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கப்படுகின்றன. உடலின் முற் பகுதியில் காணப்படும் முதல் மூன்று நரம்பு முடிச்சுகளும் (Ganglia) ஒன்றுக இணைந்து பூச்சியின் மூளையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. அவற்றை யடுத்துள்ள மூன்று நரம்பு முடிச்சுகளும் இணைந்து உணவுக் குழல் கீழ் நரம்பு முடிச்சைத் (Sub oesophageal ganglion) தோற்றுவிக்கின்றன. இதை யடுத்துள்ள நரம்பு முடிச்சுகள் ஒன்றுக இணைந்து மார்புப்புற மற்றும் வயிற்றுப் புற நரம்பு முடிச்சுகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இதை யடுத்து புதிதாகத் தோன்றும் உணர் கொம்புகளுக்குச் சற்று பின்னுல் உள்ள புறப்படைத் திசுக்கள் உட் குழிந்து அவ் விடத்தில் பூச்சியின் வாய்ப் பகுதி (Stomodaeum) தோன்றுகிறது. இதே முறையில் வளர் கருவின் பின்புறம் உணவுப் பாதையின் முற் பகுதியும் (Protodaeum) தோன்றுகிறது, வாய்த் துளையும் கழிவுப் புழையையும் ஒட்டி உட்புறமாக அமைந்துள்ள சில திசுக்கள் உட்புறமாக வளர்ந்து உணவுப்பாதையின் இடைப்பகுதியைத்

(Mesenteron) தோற்றுவிக்கின்றன. உணவுப் பாதையின் கடைப் பகுதியும் இடைப் பகுதியும் இணையுமிடத்தில் சில மெல்லிய குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. இவையே மால்பிஜியன் நுண் குழாய்களாக (Malpighian tubules) மாறுகின்றன. இவை அகப் படைத் திசுக்களினின்றும் தோன்றுகின்றன. வளரும் கருவின்



A B C

படம் 69.

பூச்சியின் கருவளர்ச்சி, பூச்சியின் கருநிலைகளின் அடிப்புறத் தோற்றம்.

A. புரோடொபாட்; B. பாலிபாட்; C. ஆலிகொபாட்.

நடு, மற்றும் கடை மார்புக் கண்டங்களிலும், முதல் எட்டு வயிற்றுக் கண்டங்களிலும் பக்கவாட்டிலும் உட்குழிவுகள் தோன்று கின்றன. இவ்வுட் குழிவுகளின் வெளி விளிம்பு சுவாசக் குழாயின் வாயாகவும் (Spiracle) உட்குழிவுகள் சுவாசக் குழாய்களாகவும் உள் நோக்கி வளர்ந்து சுவாச நுண்குழாய் மண்டலத்தை (Tracheal system) உருவாக்குகின்றன.

இவ்வாறு கரு வளரும்போது முட்டையின் அடிப்பகுதியினின்று மேற்பகுதிக்கும், பின் மேற் பகுதியினின்று கீழ்ப் பகுதிக்குமாக உருண்டு செல்கிறது. இவ்வித இயக்கத்திற்கு பிளாஸ்டோ கைனசிஸ் (Blastokinesis) என்று பெயர்.

பூச்சியின் கருவளர்ச்சிப் பருவம் முடிந்தவுடன் பூச்சியானது முட்டையினின்றும் வெளியேறுகிறது. இது நன்கு வளர்ந்த பூச்சியின் அமைப்பை ஒத்தோ அல்லது அதனின்றும் மாறுபட்டோ காணப்படலாம். ஆனால் அவ்விளம் பூச்சி முதிர் உயிரியின் அமைப்பை பல வளர்ச்சி நிலைகளைக் கடந்த பின்பே அடைய முடியும். அவ்வாறு வளரும்போது ஒவ்வொரு நிலையிலும் அவ்விளம் பூச்சியில் மேல் தோலும் (Cuticle) பூச்சியின் சுவாசக் குழாய், தொண்டை, உணவுப்பாதையின் பிற்பகுதி ஆகிய உறுப்பு

களின் மேற்பரப்பை மூடியிருக்கும் தோலும் உரிந்துவிடுகிறது. இச் செயல் தோலுரித்தல் (Ecdysis) என அழைக்கப்படும். பூச்சியின் மேல் தோல் கைட்டின் என்ற பொருளால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. பூச்சியின் உடல் வளர்ச்சிக்கேற்ப இத்தோல் வளர இயலாது. பூச்சி, அளவில் பெரியதாகும்போது இத்தோல் கிழிக்கப்பட்டு உடலை விட்டு நீக்கப்படுகிறது. இதன்பின் மீண்டும் புதியதோர் மேல் தோல் தோன்றுகிறது. ஓர் பூச்சியின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் இவ்வாறு தோலுரித்தல் பலமுறை நிகழலாம். ஆனால் ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட பூச்சியினத்திலும் தோலுரித்தல் ஒரு குறிப்பிட்ட தடவைகள் மட்டுமே நிகழும். பொதுவாக இறக்கைகளுள்ள பூச்சிகளில் தோலுரித்தல் நான்கு முதல் ஏழு தடவைகள் நிகழலாம். ஆனால் எபிமெராப்டிரா (Ephemeroptera) என்ற இனத்திலும், பிளிகாப்டிரா (Plecoptera) என்ற இனத்திலும் தோலுரித்தல் இருபது தடவைகளுக்கு மேல் நடைபெறுகிறது. அப்டெரிகோடா (Aptery gota) என்ற இனத்தில் தோலுரித்தல் பூச்சியின் வாழ் நாள் முழுவதும் நடை பெறுகிறது. டெரிகோடா (Pterygota) என்ற இனத்தில் வளர்ச்சி யடைந்த பூச்சிகளில் தோலுரித்தல் நடைபெறுவதில்லை.

பூச்சியானது ஒருமுறை தோலுரிப்பதற்கும் மறுமுறை தோலுரிப்பதற்கும் இடைப்பட்ட காலமானது ஸ்டேடியம் (Stadium) எனவும், இடைப்பட்ட நிலையானது (Stage) இன்ஸ்டார் (Instar) எனவும் அழைக்கப்படும். பூச்சியினால் உரிக்கப்படும் மேல் தோல் எனுவியே (Enuviae) என அழைக்கப்படும். ஒவ்வொரு முறையும் தோலுரிப்பதற்கு முன் இளம் பூச்சியானது உணவு உட்கொள்வதை நிறுத்திவிட்டு செயலற்றுக் காணப்படுகிறது. இந் நிலை ஓய்வுநிலை (Quescent stage) எனப்படும். இந்நிலையைத் தொடர்ந்து பூச்சியின்மேல் தோலானது உடற் பரப்பின் எபிடெர்மிஸ் (Epidermis) பகுதியினின்றும் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டபின் மேல் தோலுக்கும் எபிடெர்மிஸ்க்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளியில் ஓர் என்சைம் (Enzyme) சுரக்கப்படுகிறது. இந்த என்சைம் மேல் தோலை கரைத்து அது கிழியுமாறு செய்து, மேல் தோலை உடலைவிட்டு நீக்க உதவுகின்றது

பொதுவாக முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் இளம் பூச்சியானது தாயின் உடல் அமைப்பிலிருந்து மாறு பட்டுக் காணப்படுகிறது. ஆகவே இவ்விளம் பூச்சி வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடைந்த பின்பே தாயின் உடலமைப்பைப்பெறுகிறது. வளர் உருமாற்றம் இரு வகைப்படும் (1) முழுவளர் உருமாற்றம் (Complete metamorphosis or Holometabolism). இம் முறையில் முட்டையினின்றும் தோன்றும் இளவுயிரி (Larva) முதிர் உயிரியின் உட

லமைப்பினின்றும் அதிகமாக வேறுபட்டுக் காணப்படும். ஆகை யால் அது வளரும்போது பல மாறுதல்களை அடைந்து தாயின் அமைப்பைப்பெறுகிறது. இம்மாற்றங்களின் இடையில் இது கூட்டுப் புழுவாகவும் (Pupa) காணப்படுகிறது. இம் முறையில் இளம் பூச்சி யானது வளர்ந்து நேரடியாக தாயின் அமைப்பை பெருமல் பல நிலைகளைக் கடந்து தாயின் அமைப்பைப் பெறுவதால் இம்முறை வளர்ச்சிக்கு மறைமுகவளர்ச்சி (Indirect development) என்றுபெயர்.

2) குறைவளர் உருமாற்றம் (Incomplete Metamorphosis) அல்லது (Hemimetabolism) : இம் முறையில் வளர்ச்சியுறும் இளம் பூச்சிகள் அநேகமாக முதிர் உயிரியின் உடலமைப்பைப் பெற் றிருக்கும். ஆனல் இவற்றிற்கு இறக்கைகள் இருக்காது. பால் உறுப்புக்கள் வளர்ச்சி பெற்றிருக்காது. இவ்விளம் பூச்சிகள் நிம்ப்ஸ் (Nymphs) என அழைக்கப்படும். இவை தாயின் உட லமைப்பிலிருந்து மிகச் சிறிய அளவிலேயே மாறுபட்டிருப்பதால் இவை அதிக மாற்றங்களை அடையாமலேயே தாயின் நிலையை அடைகின்றன. ஆகவே இம்முறை வளர்ச்சி நேர்முக வளர்ச்சி (Direct development) என அழைக்கப்படும்.

முழுவளர் உருமாற்றம் லெபிடாப்டிரா (Lepidoptera), கோலி யாப்டிரா (Coleoptera), டிப்டீரா (Diptera), ஹைமனப்டிரா (Hymenoptera) ஆகிய பூச்சி வரிசைகளில் காணப்படுகிறது. ஆர்தாப்டீரா (Orthoptera), டிக்டியாப்டிரா (Dictyoptera), ஹெமிப்டிரா (Hemiptera) ஆகிய வரிசைகளில் குறை வளர் உரு மாற்றம் காணப்படுகிறது. பூச்சிகளின் இறக்கை தோன்றும் முறையில் காணப்படும் வேறுபாடுகளின் அடிப்படையில் பூச்சிகள் 1) என்டாப்டெரிகோடா (Endopterygota), 2) எக்ஸாப்டெரி கோடா (Exopterygota) என இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. எக்ஸாப்டெரிகோடாவில் வளர் உருமாற்றத்தின் போது தோன்றும் நிலைகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று முழுவதும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் ஒவ்வொரு நிலையும் கூட்டுப் புழு இடை நிலை (Pupal Instars) எனப்படும்.

என்டாப்டெரிகோடாவில் லார்வாக்களும் கூட்டுப் புழுக் களும் பல அமைப்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. லார் வாக்கள் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன.

1) புரோட்டோபாட் (Protopod): இவ்வகையைச் சேர்ந்த லார் வாக்கள் முழுவளர்ச்சி அடையுமுன்பே கூட்டிலிருந்து வெளியேறிய லார்வாக்களைப்போல் தோன்றுகின்றன. ஏனெனில் இவற்றின் உடலின் கண்ட அமைப்பு முழுமை பெருமலிருக்கிறது. இடப் பெயர்ச்சிக்கான உறுப்புக்கள் குறைந்த வளர்ச்சி நிலையிலேயே காணப்படுகின்றன. இவ்வகை லார்வாக்கள் டிப்டீரா (Diptera)

மற்றும் அக ஒட்டுண்ணிகளாக வாழும் ஹைமனுப்டிரா என்ற பூச்சியினங்களில் காணப்படுகின்றன. 2). பாலிபாட்வகை (Polypod type) இவ் வகையைச் சேர்ந்த லார்வாக்களின் வயிற்றுப் பகுதியில் இடப் பெயர்ச்சிக்கான உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வகை லார்வாக்கள் லெபிடாப்டிரா என்ற பூச்சியினத்தில் காணப்படுகின்றன. 3) ஆலிகோபாட் வகை (Oligopod type): இவ்வகை லார்வாக்களில் நன்கு வளர்ச்சியடைந்த தலை, உணர்வு கொம்பு (Antennae) மார்புப் புற கால்கள் ஆகியவை காணப்படு கின்றன. இவற்றின் வயிற்றுப் புறத்தில் கொம்பு போன்ற நீட்சிகள் (Cerci-like processes) மட்டும் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதியில் கால்கள் கிடையாது. இவ்வகை லார்வாக்கள் கோலி யாப்டிரா (Coleoptera) என்ற இனத்தில் காணப்படுகின்றன.

கூட்டுப் புழுக்களிலும் இரு வகைகள் காணப்படுகின்றன. 1) டெக்டிகஸ் கூட்டுப்புழு (Decticous): இவ்வகை கூட்டுப் புழுக் களில் செயலாற்றக் கூடிய தாடைகள் காணப்படுகின்றன. இவ் வகை கூட்டுப் புழு நியூராப்டிரா (Neuroptera), மீகாப்டிரா (Mecoptera), டிரைகாப்டிரா (Tricoptera) ஆகிய பூச்சியினங்களில் காணப்படுகிறது. 2). அடெக்டிகஸ் கூட்டுப் புழு (Adecticous-pupa) இவ்வகை கூட்டுப் புழுக்களில் செயலாற்றும் திறனுள்ள தாடைகள் கிடையாது. இவ்வகை கூட்டுப் புழுக்கள் மேற் கூறிய வகுப்புக்களைத் தவிர மற்ற எல்லா என்டாப்டெரி கோட்டா இனங் களிலும் காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக, கூட்டுப்புழுக்கள் இயக்கமற்றவையாக இருப்ப தால் இவை மற்ற விலங்குகளினடித்திலிருந்து தப்புவதற்கேற்ப இவை மண்ணுடனோ, மற்ற குப்பை கூளங்களுடனோ கலந்து வளர்ச்சியடையும் வரை மறைந்து வாழ்கின்றன.

சில அக உண்ணி ஹைமனுப்டிரா இனங்களில் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் பல லார்வா நிலைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நிலையும் அடுத்த நிலையிலிருந்து மாறுபட்டுக் காணப்படும். ஏனெனில் ஒவ்வொரு லார்வா நிலையும் அடுத்த லார்வா நிலையை அடையுமுன் ஓரளவு வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடை கிறது. இம்முறைக்கு ஹைபர் வளர் உருமாற்றம் (Hyper Metamorphosis) என்று பெயர்.

பூச்சி யினங்களில் வளர்ச்சியானது, அவற்றின் உடலினுள் சுரக்கப்படும் சில திரவங்களால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பூச்சி யின் முட்டையின் பின் துருவத்தில் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் மையம் (Activation Centre) காணப்படுகிறது. இப்பகுதி சுரக் கும் திரவத்தின் செயலால் திசுப்பட்டி தோன்றுகிறது. கரு

வளர்ச்சி நிலையில் பூச்சியின் மார்புப் பகுதி தோன்றும் இடத்தில் மற்றோர் மையம் காணப்படுகிறது. இது வேறுபடுத்தும் மையம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இம் மையத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் திரவமானது திசுப்பட்டியிலிருக்கும் திசுக்களை பல வகையான திசுக்களாக மாற்றுகிறது. லார்வாவின் உடலில் மூன்று வகை நாளமில்லா சுரபிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன 1) சுரக்கும் நரம்பு செல்கள் (Neuro Secretory Cells): இவை மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் காணப்படும் நரம்புச் செல் தொகுதிகளாகும். இவற்றால் சுரக்கப்படும் ஹார்மோன் (Hormone) மார்புப் பகுதியிலிருக்கும். (2) மற்றோர் வகை சுரப்பிகளான முன் மார்புச் சுரபிகளை (Pro-Thoracic Glands) தூண்டுகிறது. இத் தூண்டுதலின் காரணமாக முன் மார்புச் சுரப்பிகள் மற்றோர் வகையான ஹார்மோன்களைச் சுரக்கின்றன. இந்த ஹார்மோன் லார்வா விரைவில் தோலுரித்து வளர் உருமாற்றம் அடையுமாறு தூண்ட வல்லது. (3) மூன்றாவது வகைச் சுரபிகளுக்கு காரிபோரா அல்லேட்டா (Corpora Allata) என்று பெயர். இவை தலையின் பிற்பகுதியில் மூளையின் பின்புறம் காணப்படுகின்றன. இவை சுரக்கும் ஹார்மோனுக்கு இளமை நீடிப்பு ஹார்மோன் (Juvinile larvae) என்று பெயர். இந்த ஹார்மோன் லார்வா தோலுரித்து வளர் உருமாற்றம் அடைவதைத் தடுத்து லார்வாவை இளமை நிலையிலேயே இருக்குமாறு தூண்டுகிறது.

இவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று முரணான தன்மையுடைய இரு ஹார்மோன்கள் மாறி மாறி சுரப்பதாலேயே லார்வா பல முறைகள் தோலுரிக்கவேண்டி யிருக்கிறது. ஒரு நிலையைக் கடந்த பின் இளமை நீடிப்பு ஹார்மோன் சுரக்கப்படுவதில்லை. ஆனால் தோலுரிப்பு ஹார்மோன் மட்டுமே சுரக்கப்படுவதால் லார்வா வளர் உருமாற்றமடைந்து பூச்சியாக மாறுகிறது.

இவ்வாறு பூச்சியின் வளர்ச்சியில் ஹார்மோன்கள் எவ்வாறு செயல் புரிகின்றன என்பதைப் பற்றி ரோட்னியஸ் (Rhodnius) என்னும் பூச்சியில் விக்கில்ஸ் வொர்த் (Wigglesworth) என்னும் விஞ்ஞானி விரிவாகப் பல ஆராய்ச்சிகளை நடத்தியுள்ளார்.

வகுப்பு : 5. அராக்னிடா
(Arachnida)

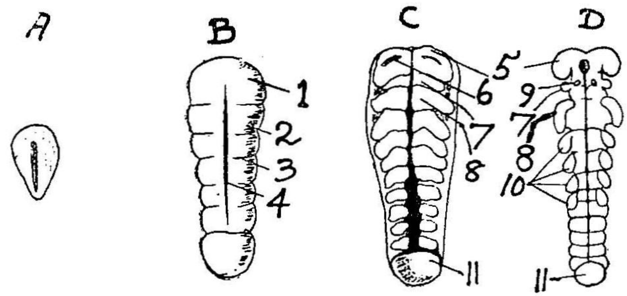
(உ-ம்.) தேள் (Scorpion)

இளவுயிரி ஈனுபவைகளான (Viviparous) தேளின் அண்டம் நிறைந்த யோக்கைக் (Yolk) கொண்ட கோள வடிவில் உள்ளது. சினையணு மெல்லிய சவ்வினால் சூழப்பட்டு அண்டப்பையினுள்

(Ovarian follicle) அமைந்திருக்கின்றது கலவுதல் நடனம் (Nuptial Dance) முடிந்த பின்னர் அக்கருவுறுதல் (Internal Fertilization) நடைபெறுவதாக ஃபேபர் (Fabre) கூறுகின்றார். கருவுற்ற பின் வளர்ச்சி நிலை துவங்குகின்றது. அண்டத்தின் கருவுற்ற உட்கரு ஓரத்திற்கு இடம் பெயர்ந்து பல சிறு பகுதிகளாக தொடர்ந்து பிளவுப்படுகின்றது. இச்சிறு செல்கள் தெளிவான முறையில் முழுமையாகப் பிரிக்கப்படாமல் தொடர்ந்த நிலையில் காணப்படுகின்றது. (Syncitial Arrangement) பின்னர் மேல் பரப்பின் ஒரு பகுதியில் வட்ட வடிவமாக பல செல்கள் ஒரு அடுக்காக அமைகின்றது. இவ்வட்டத் தட்டத்திற்கு வளர்ச்சித் தட்டு (Germinal Disc) அல்லது கருக்கோள மேலடுக்கு (Blastoderm) என்று பெயர். பிளவிப் பெருகல் மீசோபிளாஸ்டிக் அல்லது டிஸ்காய்டல் (Discoidal) முறையில் நடைபெறுகின்றது. வளர்ச்சி தட்டு உருவான பின்னர் பிளவுபடுகின்ற சிறு செல்கள் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக யோக்கின் மேல் படருகின்றது. தேளில் யோக்கானது பிளவிப் பெருகவில்லை பின்னர் கீழ்ப் பக்கத்தின் மையத்தில் ஒரு தடிமன் தோன்றி யோக்கினுள் புடைப்பாக தோற்றமளிக்கும். மேலிருக்கும் வளர்ச்சித் தட்டு பல செல்களமைந்த தடிமனை அடுக்காக அமைகின்ற வரை செல்கள் பிளவுப் படுகின்றன, வளர்ச்சி தட்டின் உள்பரப்பு ஒழுங்கற்ற முறையிலுள்ளது இவற்றிலிருந்து தனித் தனி செல்கள் விடுபட்டு யோக்கினுள் செல்கின்றது இவைகள் அமீபாய்டு யோக் செல்களைத் தருகின்றன. இச் செல் யோக்கின் முழுதுமாகப் பரவி அவற்றின் மறைவிற்கு காரணமாயிருக்கின்றன. இவைகள் கருவின் உருவாக்கத்தில் பங்கு பெறவில்லை.

இதன் பின்னர் யோக்கிற்கு அடுத்துள்ள செல்கள் சீரான எபிதீலிய அடுக்காகின்றது. இவ்வடுக்கு செல்கள் ஒளியை சிதற அடிக்கும் திறனுள்ளவைகளா யிருக்கின்றன. இத்தன்மை யோக் திரவத்தை செல்கள் உறிஞ்சியிருப்பதால் ஏற்படுவதாகும். இது தான் அகப்படை அடுக்காகும். அகப்படை உருவான பின்னர் வெளியோரத்திலிருக்கும் புற அடுக்கிற்கும், அகப்படைக்கும் நடுவில் அமையும் செல்களின் திரள்கள் நடுப்படை ஆகும். ஆரம்ப நிலையில் இந்த நடுப்படை ஒழுங்கற்ற திரளாக வளர்ச்சி தட்டு (Germ Disc) முழுவதும் காணப்படும். பின்னர் இத்திரள் மத்தியக்கோட்டில் சமச்சீர் முறையில் அமைந்த இருபட்டைகளாக (Bands) மாற்றமடையும். இந் நடுப்படையின் செல்கள் ஆரம்ப நிலை வளச்சி செல்கள் ஆகும். (Primitive Germ Cells). நடுப்படையின் இரு பட்டைகளும் பின் முனையில் இணைந்து விடுகின்றன, பின்னர் இவைகள் உட்குழிகளையுடைய ஆரம்ப நிலை நடுப்படை கண்டங்களாக (Mesodermal Segments) மாற்ற மடைகின்றன. இந் நிலையில் வளர் தட்டு (Germ Disc) நீண்டுவிடு

கிறது. கோவால்ஸ்கி (Kowalevsky) ஸ்கல்ஜின் (Schulgin) இவர்கள் கூற்றுப்படி கருச்சூழ் சவ்வு (Embryonie Membranes), பூச்சியினத்திலும் (Insects) முதுகெலும்புடையவைகளிலும் (Vertebrates) உருவாகும் முறையில் வளர்ச்சியடைகின்றது. கருச்சூழ் சவ்வு ஆரம்பத்திலேயே வளர்ச்சியடையத் தொடங்கி விடுகின்றது. வளர்ச்சி தட்டின் வெளியோரப் பகுதியில் ஒரு பள்ளம் தோன்றி, அதைச் சுற்றி அமைகின்றது. இவ்வமைப்பினால் வளர்ச்சித் தட்டின் மையப் பகுதி வெளியோரப் பகுதியை விட உயர்ந்து காணப்படுகின்றது இப் பள்ளத்தின் வெளியோர விளிம்பிலிருந்து புறப்படையின் மடிப்பு கிளம்பி கருக்கோள மேலடுக்கின் (Blastoderm) மேல் அமைகின்றது. முடிவில் மையப்



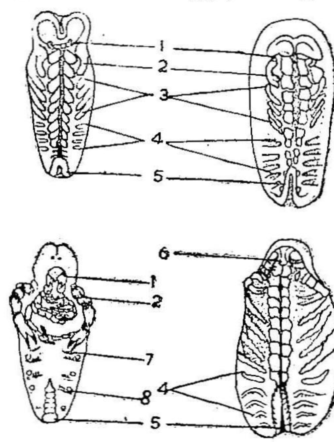
படம் 70.

A. கண்ட அமைப்புகள் தோன்றுமுன்
B. ஐந்து கண்ட அமைப்புகளுக்குப் பின்
C. இணைப்புறுப்புக்கள் உருவாகும் நிலை
D. ஆரம்ப வளர் நிலைகளுடன் உள்ள கரு

1. தலைப்பகுதி; 2. உடல் கண்டம்; 3. குறுக்குப் பள்ளம்; 4. நரம்பு வரிப்பள்ளம்; 5. தலைப்பகுதி கதுப்பு; 6. தலைப்பகுதிப் பள்ளம்; 7. பற்றுக் கால்; 8. இறுக்கிக்கால்; 9. பற்றுக்கால் பகுதி நரம்புத்திரள்; 10. இயங்கு கால் அமைப்புகள்; 11. பின் வயிற்றுப்பகுதி.

பகுதியில் புறப்படை மடிப்புகள் (Ectodermal Folds) இணைந்து விடுகின்றன. இவ்வாறு இரு படல கருச்சூழ் சவ்வு உருவாகின்றது. வெளிப் படலம் சிரோசா (serosa) ஆகும். உள்படலம் ஆமினியான் (Amnion) ஆகும். வளர் அடுக்கும், கருச்சூழ் சவ்வும் உண்டாகின்றபோது வளர்ச்சி தட்டு வடிவில் மாற்றமடைகின்றது. வளர்ச்சி தட்டின் முன்முனை அகலமாகவும், பின்முனை குறுகலாகவும் அமைகின்றது. மத்தியப் பகுதியில் பள்ளம் போன்ற அமைப்பு தோன்றி மறைந்துவிடுகிறது. வளர்ச்சி தட்டின் முன் முனைப் பகுதிக்கருகில் குறுக்குவாட்டிலுள்ள பள்ளம் போன்ற அமைப்பினால் உடற்பகுதியிலிருந்து (Trunk Region) தலைப்பகுதி (Cephalic Region)) தனித்து காணப்படுகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து பின்புறத்தில் வேறு சில குறுக்கு பள்ளங்கள் தோன்ற

ஆரம்பிக்கின்றன. இவைகள் உடல் கண்டங்களின் ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகளாகும். தொடர்ந்து கண்டங்கள் சிலகாலம் பிரிந்துபட ஆரம்பிக்கின்றன. குறுக்குப் பள்ளங்களின் அமைப்பினால் உருவாகின்ற கண்ட அமைப்புகளை அடுத்து சிறு கண்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இவைகளில் ஒரு சோடி நுனிக்கால்களாகவும் (Chelicerae), ஒரு சோடி இடுக்கி கால்களாகவும் (Pedipalps) மாற்றமடைகின்றன. மற்ற அமைப்புகள் கால்களாகின்றன. (Limbs) வளர்ச்சியின் இந்நிலை வருகின்றபோது பத்து



படம் 71.

தேளின் கருவின் முதிர் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. பற்றுக்கால்; 2. இடுக்கிக்கால்; 3. இயக்க உறுப்புக்கள்; 4. வயிற்று உறுப்புக்கள்; 5. பின் வயிற்று உறுப்புக்கள்; 6. வாய்; 7. பெக்டின்; 8. ஸ்டிக்மாடா.

கண்ட அமைப்புகள் உருவாகி கால்களின் வளர்ச்சி தெளிவாக புலப்படுகின்றன. இவ்வமைப்புகள் கண்டங்களின் பக்கவாட்டில் உள்ளீடற்ற வெளி வளர்ச்சிகளாகும். காலமைப்புகளின் வளர்ச்சி முறை முன்னிருந்து பின்தொடங்குகின்றது. நுனிக்கால் காலம் தாழ்த்தித்தான் வளருகின்றது. மேலும் நுனிக்கால் சிறுபுடைப்பு போல் தான் அமைந்திருக்கின்றது. வாய், தலைமடல்களுக்கு (Cephalic Lobes) நடுவில் தோன்றுகின்றது. மேலுதடு வாய்க்கு முன்பு பின்னர் தோன்றுகின்றது. நுனிக்கால், இருந்தால் இவைகளின் ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலைகளை அடுத்து நான்கு சோடி மார்பு இணைவுறுப்புகளும்; ஆறு சோடி வயிற்று இணைவுறுப்புகளும் உருவாகின்றன. இவைகளுக்கு முன்பு இணைவுறுப்பற்ற கண்ட அமைப்புகள் உள்ளன. சிறியதாக உள்ள முதல் சோடி வயிற்றுக்

கண்ட இணைவுறுப்பு நாளடைவில் குறைந்துவிடுகின்றன, இவைகள் முதிர் உயிரியில் இனப்புழை மூடியாகின்றது (Genital operculum). இரண்டாவது வயிற்று இணைவுறுப்பு சீப்பினுடைய அமைப்பைத் தருகின்றன. பின்னுலுள்ள நான்கு சோடி வயிற்று இணைவுறுப்பு அமைப்புகள் குன்றிவிடுகின்றன. இவைகள் நுரையீரல் பையின் (Long Sac) அமைப்பை உருவாக்குவதில் பங்கு பெறுகின்றன.

உறுப்புகளின் தோற்றம் (Organogeny) ;

ஆரம்ப நிலையில் கீழ்ப்பக்க நீள்வாட்ட சேர்க்கைகள் (Longitudinal Commissures) இரு தடித்த பட்டைகளாக மத்திய பள்ளத்தின் பக்கவாட்டில் தோன்றுகின்றன. உடல் நீளத்திற்கு அமைந்த இப்பட்டைகள் பிரிந்து பட்டு, வெவ்வேறு கண்டங்களில் நரம்புத் திரள்களாகின்றன. உணவுக் குழல் மேல் நரம்புத் திறள் (Supra Oesophageal Ganglion) தலைப்பகுதி மடல்களின் உட் குழிவதால் ஏற்படுகின்றது, மூளையோடு சேர்ந்து மத்திய கண்கள் உண்டாகின்றன. கருவினுடைய முன் பகுதியின் பக்கவாட்டில் நீள் பகுதியாகவுள்ள நிறமிப் பகுதியிலிருந்து (Pigmented Areas) பக்கக் கண்கள் தோன்றுகின்றன. நுரையீரல் பை பின்பகுதி வயிற்றுக் கால் அமைப்பிற்கு இணையாக சிறு பள்ளமாக தோன்றி, படிப்படியாக ஆழமாகின்றது. முடிவில் நுரையீரல் பை முதிர் நிலையை அடைகின்றது. உணவுக் குழல் உடலின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு விதமாக உருவாகின்றது. அகப்படை மத்தியில் சிறு பகுதியாக இருக்கின்றது. வயிற்றுப் புற கடைப் பகுதியில் அகப்படை திண்திரள் செல்களாக அமைந்திருக்கின்றன. இத் திரள் அமைப்பு குழலாகின்றது. இக் குழல்களின் செல்களும் அகப்படையைச் சுற்றியுள்ள செல்களும், ஆரம்ப குடல் புறப்படை அமைப்பினைத் தருகின்றன. இப்புறப்படை அமைப்பிலிருந்து கல்லீரல் பிதுக்கம் (Hepatic Caecae) தோன்றுகின்றது. தலைப்புற மடல்களுக்கு நடுவில் ஏற்படுகின்ற உட்குழிவினால் ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum) தோன்றி பின்னர் புராக்டோடியம் (Proctodaeum) உருவாகின்றது. உடற்குழி நடுப்படையிலிருந்து உருவாகின்றது. இரத்தமண்டல அமைப்புகளும் நடுப்படையிலிருந்து தான் உருவாகின்றது. மூன்ருவது இணை கால் அமைப்பின் அடிப்பகுதியிலிருந்து எளிய நேரான குழாயாக காக்கல் சுரப்பிகள் (Coxal Glands) தோன்றுகின்றன. இக்குழாய். புனல் வடிவத்திறப்பின் மூலமாக உடற்குழிக்குள் திறக்கின்றது நாளடைவில் நேரான குழாய் திருகிக்கொண்டு, சுரப்பித்திரளாக (Glandular Mass) மாற்றமடைகின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புக்களின் வளர்ச்சி முறை தெளிவாக புறப்படவில்லை. இவ்வாறு தேளின் வளர் முறை நடைபெறுகின்றது.

11. மெல்லுடலிகளில் (Mollusca) கருவளர்ச்சி முறைகள்

வகுப்பு : 1. சொலினோகேஸ்டர்

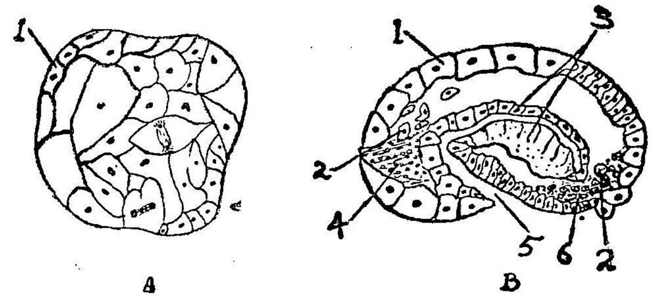
(Solenogaster)

(உ-ம்) எப்பிமெனியா

சொலினோகேஸ்டரில், கீட்டோடெர்மா (Chaetoderma) வைத் தவிர மற்றவை யெல்லாம் இருபால் உயிரிகளாகும். சொலினோகேஸ்டர்களின் கருவளர்ச்சி முறைபற்றி முழுமையாக அறியப்படவில்லை. கருவுற்ற முட்டை பிளவிப்பெருகி உள் மடிதல் முறையில் ஈரடுக்குக் கருக்கோளத்தை உண்டாக்குகிறது. இந்த ஈரடுக்கு கருக்கோளம் வளர்ச்சியடைந்து முன் குறுயிழைப் பட்டையுடைய ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா உருவாகின்றது. பின் நெமர்ட்டினியாவில் (Nemertinia) நடைபெறுவதுபோல் வளர் உருமாற்றம் நிகழ்கின்றது. லார்வாவின் சுண்ணத் தகடுகள் மறைந்து (Calcareous Plates) சுண்ணக் கூர்முட்கள் தோன்றுகின்றன.

1890-ஆம் ஆண்டு புருவெட்டினல் (Pruvot) நெமட்டோமெனியா பனியுலென்சிஸிஸ் (Nematomenia banyolensis) கருவளர்ச்சி தெளிவற்ற முறையில் கூறப்பட்டது. 1918-ஆம் ஆண்டு ஹீத்தினல் (Heath) ஹாலோமெனியா கிராவிடா (Halomenia gravida) வின் கருவளர்ச்சி எடுத்துரைக்கப்பட்டது. பின்னர் எப்பிமேனியா வெருகோசாவின் (Epimenia verrucosa) வளர்ச்சியை பாபாவும் (Baba), நீயோமெனியா காரினேட்டா (Neomenia carinata) வின் வளர்ச்சியை தாம்ஸனும் (Thompson) எடுத்துரைத்தார்கள். கருவுணவு நிறைந்த பெரிய முட்டைகள் சமமற்ற முறையில் பிளவிப் பெருகி கருக்கோள சேய்செல்களை உண்டாக்குகின்றன. ஹாலோமெனியாவில் கெட்டியான (Solid) கருக்கோளம் சமமான சேய் செல்களையுடையதாய் இருக்கின்றது.

நெமட்டோமெனியாவில் 32-ஆம் செல்நிலையில் 28 சிறிய மைக்ரோமியர்கள் 4 பெரிய மேக்ரோமியர்கள் காணப்படுகின்றன. மைக்ரோமியர்கள் மேல் சூழ் வளர்ச்சி (Epiboly) முறையில் மேக்ரோமியர்களைச் சுற்றி முன்புறம் அமைந்துவிடுகின்றது. இந் நிலையில் மேக்ரோமியர்கள் உட்குழிவுபோல் உள்ளது. இவ்விளைவு



படம் 72.

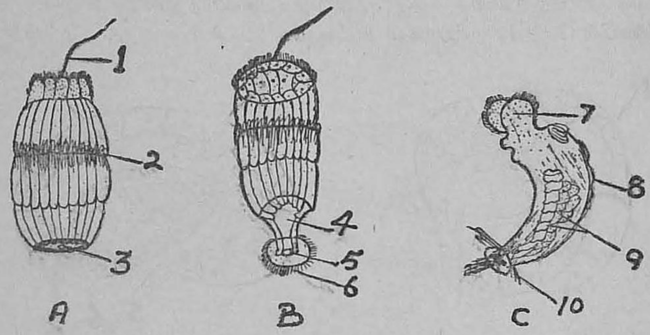
A. ஹலோமெனியாவின் கருக்கோள நிலை

B. ஹலோமெனியாவின் ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை

1. உறைச் செல்கள்; 2. பீசன்கைம்; 3. மத்தியக் குடல்; 4. மூளை நரம்பு உருவாகும் செல்கள்; 5. ஸ்டோமோடியம்; 6. நரம்பு வடங்கள்.

களால் பின்னர் அகன்ற துவாரத்தையுடைய கருக்கோளவாயைக் கொண்ட வளர்கரு உண்டாக்கப்படுகின்றது. இவ்வளர் கரு 24-மணி நேரத்திற்குப் பிறகு குறுயிழைகளைக் கொண்டு தனித்த நீந்தக்கூடிய இளவுயிரியாகின்றது. உச்சிக் குறுயிழைக் கற்றையுடைய இந்த இளவுயிரி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கின்றது. மேல்பகுதி குறுயிழையுடை செல்களை இரு அடுக்குகளாகக் கொண்டுள்ளது. மத்தியப் பகுதி குறுயிழையற்ற செல்களை ஒரு சுற்று அடுக்காகவும்; வால்பகுதி குறுயிழையுடை செல்களை இரு அடுக்குகளாகவும் கொண்டுள்ளன. வால்பகுதியையும், மத்தியப் பகுதியையும் பிரிக்கின்ற எல்லைக்கோட்டில் நீண்ட குறுயிழைகளையுடைய முன் குறுயிழைப்பட்டை (Prototroch) அமைகின்றது. இந் நிலையில் அகன்ற கருக்கோள வாய்ப்பகுதியிலிருந்து வால்பகுதி குறுயிழைப்பட்டையுடன் கூடிய வால் அரும்பு (Caudal Bud) உண்டாகின்றது. இது தொடர்ந்து நீள்கின்றபோது மேல்புற செல்கள் Surface Cells) முன்னேக்கித் தள்ளப்பட்டு, பின்னர் மறைந்துவிடுகின்றன. அச்சமயம் உடல் பகுதியிலிருந்து கூர்முட்கள் (Spicules) சுரக்க ஆரம்பிக்கின்றன. மேல்புற மத்தியப் பகுதியில் தட்டு வரிசைகள் போல் அமையும் இக்கூர் முட்கள் பக்கவாட்டில் சங்கிலித் தொடர்போல் உள்ளன. கூர்முட்கள் விழுந்து

வளரக்கூடியவை எனச் சொல்லப்படுகின்றது. உள்புற மாற்றங்களைப் பற்றிய தகவல்கள் புலப்படவில்லை. வளர் உருமாற்ற மடையும் மாறு இளம் உயிரி, கெட்டியான அகப்படை திரளைக்



படம் 73.

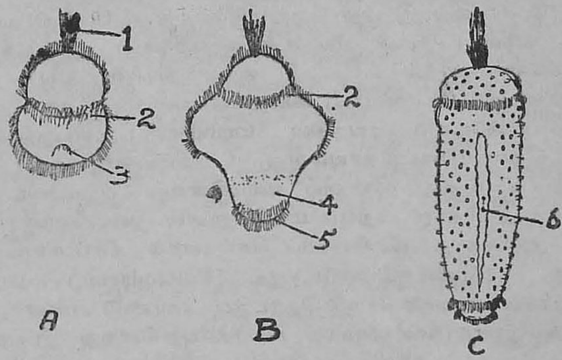
நெமட்டோமெனியாவின் கருவளர்ச்சி A. B, C கருவளர்ச்சியில் மூன்று நிலைகள்

1. குறுயிழை உச்சிக்கற்றை; 2. மேல் குறுயிழைப்பட்டை; 3. கருக்கோள வாய் துவாரம்; 4. வால் அரும்பு; 5. மலப்புழை; 6. வால் குறுயிழைப்பட்டை: 7. அழிவுறும் மேல் உச்சிப் பகுதி; 8. மேல்பக்க முட்கள் 9. பக்கவாட்டு முட்கள்; 10. வால் குறுயிழைப்பட்டை.

கொண்டுள்ளது எனவும், அதைச் சூழ்ந்து நடுப்படை பட்டைகள் (Mesodermal Bands) அமைந்துள்ளன என்றும் அறியப்படுகின்றது. வளர் உருமாற்றத்தின்போது இளம் உயிரியின் புறப்படை உதிர்க்கப்படுகின்றது.

எம்பிமேனியாவின் கருவளர்ச்சியினைப் பற்றி பாபா (Baba) கூறிய விளக்கங்கள் தெளிவாக உள்ளன. கருவுற்ற முட்டை சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகின்றது. இப் பிளவிப் பெருகலின் முடிவில் ஈரடுக்குக் கருக்கோளம் உருவாகி ட்ரைக்கோஃபோர் (Trochophore) லார்வா வருகின்றது. இந்த ட்ரைக்கோஃபோர் லார்வா உச்சிக் குறுயிழைக் கற்றையையும் மத்தியக் கோட்டில் அமைந்த குறுயிழைவளையத்தையும் கொண்டிருக்கிறது. விளிடல் முனை அரும்பு போல் வளர்ந்து வால் குறுயிழைப் பட்டையை பெறுகின்றது. இவ்வகையில் மற்ற சொலினோகேஸ்டர் மாறு இளம் உயிரி மூன்று பகுதிகளை உடையதாய் அமைகின்றது. தொடர்ந்த வால்பகுதி அரும்பின் நீளுகின்ற தன்மையினால் இது நீள் கூம்பு வடிவாகின்றது. (Vermiform Appearance) பின்னர் குறுயிழைப் பட்டை வளையங்களையும், உச்சிப் பகுதியையும்

உதிர்த்துக்கொண்டு இளம் பருவ உயிரியாக (Young Worm) மாற்றமடைகின்றது. வயிற்றுப் பக்க மத்தியில் பாதப் பள்ளம்

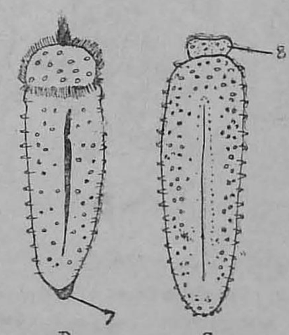


படம் 74.

எப்பிமெனியாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

1. உச்சிக் குறுயிழைக்கற்றை; 2. மேல் குறுயிழைப்பட்டை; 3. கருக் கோள வாய்; 4. வால் அரும்பு; 5. வால் குறுயிழைப்பட்டை; 6. பாத வரிப்பள்ளம்.

(Pedal Groove) உருவாகின்றது. இப்பாதப் பள்ளத்திற்கும் மெல்லுடலிகளின் பாத அமைப்பிற்கும் உள்ள தொடர்பினை



படம் 75.

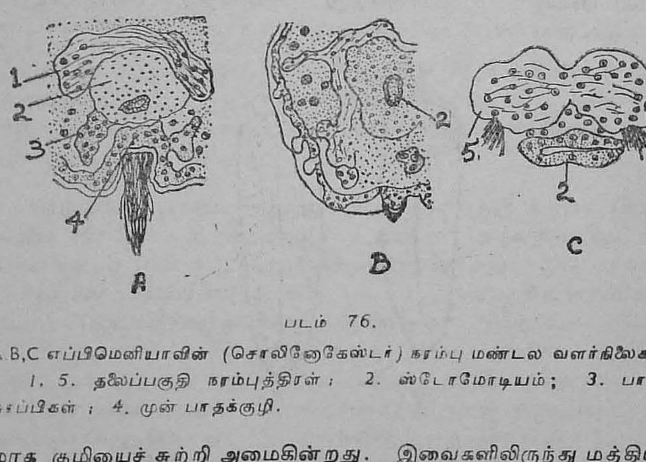
எப்பிமெனியா கருவளர் நிலைகள் (தொடர்ச்சி)

7. அழிவுறும் வால் பகுதி, 8. அழிவுறும் உச்சிப் பகுதி.

விளக்க ஆதாரங்கள் ஏதுமில்லை. மேலும் ஹாலேமெனியாவில் காணப்படுவதுபோல் மாறு இளம் உயிரி நிலையில் கூர் முட்டை

களோ (Spicules) அல்லது புறப்படை மேலடுக்கு (Epidermis) உதிர்கின்ற தன்மையோ கிடையாது. இந்த ட்ரோக்கோஃபோர் மாறு இளம் உயிரி நெஃப்ரீடியம் இல்லாமையால் அனிலிடாவின் ட்ரோக்கோஃபோராவில் இருந்து வேறுபடுகின்றது. 1938-ல் பாபா (Baba) கருவளர்ச்சியின் சில உள் மாற்றங்களை விளக்குகிறார். ட்ரோக்கோஃபோரின் உட்பகுதி கருவறையுள்ள அகப்படைத் தொகுப்பைக் (Endodermal Mass) கொண்டிருக்கிறது. இத்தொகுப்பு ஸ்டோமோடியத்தின் (Stomodaeum) உள்பகுதி மடிப்போடு தொடர்புடையதாயுள்ளது. வாய்ப்பகுதி முதல் குறுயிழைப் பட்டைக்குப் பின்னால் அமைகின்றது. புறப்படைக்கும் அகப்படைத் தொகுப்பிற்கும் மத்தியிலுள்ள இடைவெளி தெளிவாகப் புலனாகாத மீசன்கைம் செல்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கின்றது. இந்நிலையில் புரோக்டோடியம் (Proctodaeum) அகப்படை தொகுப்பின் மறுமுனையோடு தொடர்பு கொண்டு பின்னர் மலப்புழை அறையாக (Anal chamber) வளர்ச்சியுறுகின்றது. இப்பகுதியிலிருந்து இனப்பெருக்க உறுப்பு நாளங்கள் (Gonoduct) புறப்படை நீட்சமாக உருவெடுக்கின்றன.

ஸ்டோமோடியத்திலிருந்து முன்குடலும், அதைத் தொடர்ந்து பகுதியும் தோன்றுகின்றன. அகப்படைத் தொகுப்பிலுள்ள கரு உணவு (Yolk) உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பின்பு ஓரடுக்கு எபிதீலியமாக குழியைச் சுற்றி அமைகின்றது. இவைகளிலிருந்து மத்தியக் குடலும், சிறு குடலும் (Intestine) உருவெடுக்கின்றன. வாயின் முன்பாக இரண்டு சிறு புறப்படைப் பள்ளங்கள் (Ectodermal Depressions) தோன்றும். இச்சிறு பள்ளங்கள் வளர்ச்சியடைந்து



படம் 76.

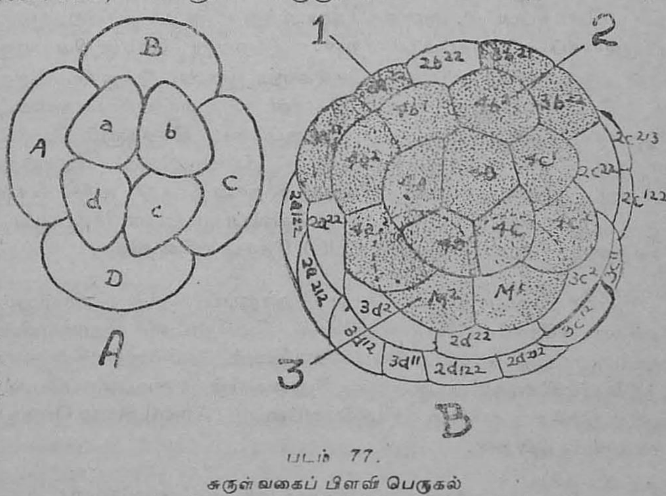
A.B,C எப்பிமெனியாவின் (சொலினோகேஸ்டர்) நரம்பு மண்டல வளர்நிலைகள்.
1, 5. தலைப்பகுதி நரம்புத்திரள்; 2. ஸ்டோமோடியம்; 3. பாதச் சுரப்பிகள்; 4. முன் பாதக்குழி.

தலைப் பகுதி நரம்புத் திரளாகின்றன.(Ganglia) இத் தலைப்பகுதி நரம்புத் திரளிலிருந்து, நரம்பு மண்டலத்தின் மற்ற அமைப்புகள் வளர்ச்சியுறுகின்றன. மீசன்கைம்தான் முதிர் உயிரியின் தசை அமைப்புகள், இணைப்புத் திசுக்கள் உருவெடுக்க ஆதாரமாய் இருக்கின்றன. இந்த மீசன்கைம் செல்கள் (Mesenchyme Cells) மாறி அமைகின்ற (Rearrangement) தன்மையினால் தான் இரத்த ஓட்ட மண்டல அமைப்புகள் உருவாகி இருக்க முடியும் எனச் சொல்லப் படுகின்றது. இறுதியாக மேற் கூறிய கருவளர்ச்சி முறைகளை விடத் தெளிவாகவும், விளக்கமாகவும், நியோமெனியா காருனேட்டாவில் தாம்ப்ஸன் (Thompson) எடுத்துரைத்தார்.

வகுப்பு: 2. பிளாக்கோஃபோரா (Placophora)

(உ-ம்) கைட்டான் (Chiton)

கைட்டானின் கருவளர்ச்சி கோவாலவ்ஸ்கி (Kowa-levsky 1879, 1882, 1883) என்னும் விஞ்ஞானியால் கண்டறியப்பட்டது.



படம் 77.

சுருள்வகைப் பிளவி பெருகல்

A. மூன்றாவது பிளவிப் பெருகலுக்குப்பின் மைக்ரோமியர்களும் (a.b.c.d) மேக்ரோமியர்களும் (A,B,C,D)

B. சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலில் பிளாஸ்டோமியர்களின் அமைப்பு
1. புறநடுப்படை; 2. அகப்படை; 3. டிலோபிளாஸ்டுகள்

கைட்டானின் அண்டமானது மஞ்சள் கரு நிறைந்து பச்சை நிறமோ அல்லது மஞ்சள் நிறமோ கொண்டதாகக் காணப்படும்.

இம்முட்டைக்குப் பாதுகாப்பாக இரு உறைகள் உண்டு. உள்ளுறை மெல்லியதாக சவ்வுபோல் காணப்படும். இதற்கு விடலின் சவ்வு (Vetelline Membrane) என்று பெயர். முட்டையின் வெளியுறை உறுதியான ஓடுபோன்ற தன்மையுடையது. இதன் வெளிப்பரப்பிலிருந்து பல நீட்சிகள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு நீட்சியினுள்ளும், ஒரு சிறிய குச்சி போன்ற உறுப்பு, அதைத் தாங்கிக்கொண்டு காணப்படுகிறது.

கருவுறுதல் நிகழ்ந்தவுடன் பிளவிப் பெருகல் தொடங்குகிறது. கைட்டானின் பிளவிப் பெருகல் முறையை ஹீத் (Heath) என்னும் விஞ்ஞானி நன்கு கண்டறிந்திருக்கிறார். கைட்டானில் பிளவிப் பெருகல் சுருள் பிளவிப் பெருகல் முறையில் நடைபெறுகிறது. ஆகையால் இம்முறையில் தோன்றும் செல்கள் எந்தெந்த உறுப்புக்களாக மாறும் என்று முன்னதாகவே அறிந்துகொள்ள இயலும். அண்டமானது பிளவிப் பெருகல் முறையில் எட்டு செல்கள் நிலையை அடைந்தவுடன் மேல்பகுதியிலிருக்கும் நான்கு மைக்ரோமியர் செல்கள் மீண்டும் செல் பிரிதலால் பிளக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் கீழேயிருக்கும் நான்கு மேக்ரோமீயர் செல்களும் ஒரு முறை பிளக்கப்பட்டு, அதைத்தொடர்ந்து மீண்டும் இரண்டாவது முறையாகப் பிளக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றிய ஒரு மேல் அடுக்கு மைக்ரோமியர் செல்களும் இரண்டடுக்கு மேக்ரோமியர் செல்களும், புறப்படைத் திசுவின் தன்மை பெற்றுக் காணப்படுவதால், இவற்றிலிருந்துதான் புறப்படை திசுக்களும் பெரும்பாலான டிரோகோபிளாஸ்டுகளும் (Trochoblasts) தோன்றுகின்றன. இதன் செல்கள் பிரிவதனால் நான்கு உள் உச்சி செல்களும் (Inner Apical Cells) நான்கு வெளிப்புற நிர்ணயிக்கப்பட்ட செல்களும் (Outer Definitive Cells) தோன்றுகின்றன.

இரண்டாவது நான்கு செல் தொகுப்பிலிருந்து தோன்றும் செல்கள் டிரோகோபிளாஸ்டுகளையும் மெல்லுடலிச் சிலுவையின் வெளிப்பரப்பில் காணப்படும் செல்களையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நிலையில் செல்களின் அமைப்பு சிலுவையின் அமைப்பைப்போல் நான்கு செல்கள் உச்சி உணர்ச்சியுறுப்பைத் (Apical Sense Organ) தோற்றுவிக்கின்றன.

ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலையடைதல் (Gastrulation) உட்குழிதல் முறையில் (Embolic type) நடைபெறுகிறது. மேக்ரோமியர்கள் உட்குழிவதால் (Invagination) அவற்றை யடுத்துள்ள நான்காவது நான்கடுக் காகின்றன என ஹீத் கருதுகின்றார். பிளவிப் பெருகலின் போது அண்டம் பிளந்து 72 செல்கள் நிலையை அடையும் போது மேக்ரோமியர்கள் நான்காவது நான்கு செல்

அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த நான்கு செல் அமைப்பைத்தோற்றுவிப்பதற்காக மேக்ரோமியர்கள் உள்ள '4D' என்ற செல் பிளக்கப்படுகிறது. இந்த அமைப்பிலிருந்து தான் புதிதாகத் தோன்றும் உயிரியின் அக நடுப்படைத்திசு (Endomesoderm) தோன்றுகிறது. இதையடுத்து 4D என்ற மேக்ரோமியர் செல்லைத் தவிர மற்ற மூன்று மேக்ரோமியர்களும் அகப்படைத்திசு உருவாக்குகின்றன. வளர் கரு இந்நிலையை அடையும்போது அதனுள் கருக்கோள (Blastoeoei) குழி என்னும் அறை காணப்படுகிறது. மைக்ரோமியரின் முதல் நான்கு செல் தொகுப்பிலிருந்து தோன்றும் செல்களிலிருந்து மேல் துருவத்திலிருக்கும் நான்கு இதழ் செல்களும் (Rosette) மெல்லுடலிச் சிலுவையின் (Molluscan Cross) செல் தொகுப்பைச் சார்ந்த செல்களும் உட்குழிகின்றன. இவற்றில் 4d என்ற செல்லைத் தவிர மற்ற செல்கள் அகப்படைத் திசுவை உருவாக்குகின்றன. 4d என்ற செல் மற்ற செல்கள் உட்குழியும் போது தான்மட்டுப் பின் தங்குவதால் கருக்கோளத் துளையின் (Blastopore) அருகில் காணப்படுகிறது. அந்நிலையில் அது இரண்டாகப் பிரிந்து டீலோபிளாஸ்ட் (Teloblast) செல்களாக மாறுகிறது. டீலோபிளாஸ்ட் செல்களிலிருந்து தான் உயிரியின் அக நடுப்படைத்திசு (Endomesoderm) தோன்றுகிறது. இத் திசு அகப்படைக்கும், புறப்படைக்கும் இடையில் மீசன்கைமைத் தோற்றுவிக்கிறது. கருவின் முதுகுப்புறம் புதிய புறப்படைத் திசு உருவாக்கப்படுவதன் விளைவாக கருக்கோள வாயானது முன் நோக்கி நகர்ந்து மேலும் உள்நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இவ்வாறு கருக்கோள வாய் உள் நோக்கித் தள்ளப்பட்ட இடத்தில் ஓர் பெரிய வாய்ப்பள்ளம் (Stomodaeal Invagination) தோன்றுகிறது. மூன்றுவது மற்றும் நான்காவது. நான்கு செல் தொகுப்புகளின் மைக்ரோமியர்களிலிருந்து தோன்றும் ஸ்டோமாடோ பிளாஸ்ட் (Stomatoblast) என்னும் செல்கள் வாய்ப் பள்ளத்தில் காணப்படுகின்றன.

இந்நிலையில் சிலுவை அமைப்பின் கரங்களுக்கிடையிலுள்ள டிரோகோபிளாஸ்ட் செல் தொகுதிகள் நுண்ணிழைகளைத் (Cilia) தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த நுண்ணிழைகள் இரு வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டு ஓர் பட்டி போன்ற அமைப்பைப் பெறுகின்றது. இப்பட்டி புரோட்டோடிரோக் (Prototroch) என அழைக்கப்படுகின்றது. இப் பட்டியிலுள்ள நுண்ணிழைகள் லார்வா, முட்டையினின்றும் வெளிவருவதற்கு சிறிது முன்பாகவே அசையத் தொடங்கி விடுகின்றன. இதன்பின் முழுவளர்ச்சியடைந்த லார்வாவானது முட்டையின் புற ஓட்டை உடைத்துக் கொண்டு வெளிவருகிறது. இதன் உச்சியில் நான்கு அல்லது ஐந்து நீள் இழைகளைக் (Flagella) கொண்ட உச்சி உணர் முடிச்சு காணப்படுகிறது. இந்த

லார்வா டிரோகோஃபோர் லார்வா (Trochophore Larva) என அழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக முட்டை கருவுற்றதிலிருந்து லார்வா தோன்றுவதற்கு இருபதிலிருந்து இருபத்தோரு மணி நேர மாகிறது. ஆனால் இஷ்னோ கைட்டான் ஹீதியானு என்னும் இனத் தில் லார்வா உருவாவதற்கு ஆறு நாட்கள் வரையும் கூட ஆகலாம் என்பதை ஹீத் (1899) கண்டறிந்தார்.

டிரோகோஃபோர் லார்வாவின் அமைப்பு ;–இந்த லார்வாவின் உட்பகுதியில் உணவுப்பாதை காணப்படுறது. உணவுப்பாதை யானது வாய்ப்பகுதியில் தொடங்கி இடைப்பகுதியைக் கடந்து கடைப்பகுதியில் மலவாயாக திறக்காமல் மூடிய நிலையிலேயே காணப்படுகிறது, ஆனால் உணவுப்பாதையின் இடைப்பகுதியி லுள்ள திசுக்கள் வாய்ப்பகுதியின் திசுக்களினின்றும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. லார்வாவின் வாய்த் துளையானது சில நாட் கள் மூடப்பட்டிருந்து பின்பு மீண்டும் கருக்கோளத்துளையின் மேல் பகுதியில் திறக்கிறது. உணவுப்பாதையின் வாய்ப்பகுதியும் இடைப் பகுதியும் இணையுமிடத்தில் பைபோன்றதோர் உறுப்பு தோன்று கிறது, இப்பைக்கு ராடுலார்பை (Radular Sac) என்று பெயர். இதற்கும் சற்று முன்பாக மற்றும் ஒரு சிறிய பை தோன்றுகிறது. இதற்கு துணை ராடுலார் பை (Sub Radular sac) என்று பெயர். சில நாட்கள் சென்றதும் வாயின் மேல்பகுதியில் ஓரிணை வாயறைச் சுரப்பிகள் (Buccal Glands) தோன்றுகின்றன. வாயின் கீழ்ப்பகுதி யில் புதிதாகத் தோன்றும் புறப்படைத் திசுக்கள் கால் சுரப்பி களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச் சுரப்பிகள் பைபோன்ற அமைப் புடையவை என கோவாலவ்ஸ்கி (Kowalovsky) கருத்துத்தெரிவித் தார். ஆனால் ஹீத் மற்றும் ஹாம்மார்ஸ்டன் (Hammarstan) என் னும் விஞ்ஞானிகள், கால் சுரப்பிகள் பைபோன்ற அமைப்புடை யவை அல்ல என்றும் அவை நீண்ட புறப்படைத் திசுக்களால் ஆக் கப்பட்ட நீட்சிகளாகக் காணப்படுகின்றன என்றும் அறிவித்தனர், இக்கால் சுரப்பிகள் பல கைட்டான் இனங்களில் சிறிது காலம் இருந்து பின்பு மறைந்து விடுகின்றன ஆனால் சில இனங்களில் அவை அவற்றின் வாழ்நாள் முழுவதும் நிலைத்துக் காணப்படுகின்றன. லார்வாவில் தோன்றிய வாய்ப்பகுதியானது (Stomodaeum) வளர்ச்சியடைந்த கைட்டானின் வாய்ப்பகுதியாக மாறுகிறது. லார்வாவின் உணவுப்பாதையின் இடைப்பகுதியானது கைட்டா னின் தொண்டைப்பகுதி, இரைப்பை மற்றும் குடற் பகுதிகளாக மாறுகிறது. தொண்டைப்பகுதியிலும் உணவுப் பாதையின் இடைப் பகுதியிலுள்ள அகப்படைத் திசுக்கள் அப்பகுதிகளுக்குத் தேவை யான சுரப்பிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன இந் நிலையில் லார்வாவின் உடலின் பிற் பகுதியில் தோன்றும் உட்குழிவு உணவுப் பாதையின் கடைப் பகுதியுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இதன் விளைவாக

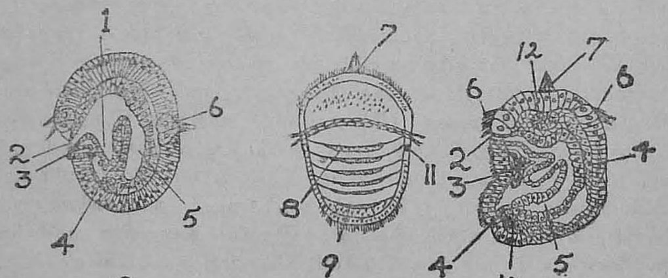
இதுவரை மூடப்பட்டிருந்த உணவுப் பாதையின் கடைப் பகுதியில் கழிவாய் தோன்றுகிறது.

லார்வாவின் உச்சிப் பகுதியில் காணப்படும் நான்கு உச்சி செல்கள் உச்சி முடிச்சுடன் கூடிய உச்சி உணர் உறுப்பைத் தோற்று விக்கின்றன. இந்த உணர்வு உறுப்புகள் லார்வாவின் வளர் உரு மாற்றத்தின் போது மறைந்துவிடுகின்றன. முதல் நான்கு செல் தொகுதியினின்றும் தோன்றும் இதழ் செல்களின் உள் பரப்பி னின்றும் நரம்பு செல்கள் தோன்றி நரம்பு மண்டலத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தலைப்பகுதியில் இச் செல்கள் ஓர் தலை மற்றும் வாய்சூழ் நரம்பு வளையத்தைக் (Cerebro buccal nerve ring) தோற்றுவிக்கின்றன. இந்நரம்பு வளையமே இவ்வுயிரியின் மூளை யாகும். மேலும் புதிதாகத் தோன்றும் நரம்புச் செல்கள் பக்க நரம்புகளையும் (Lateral cords) மற்றும் கால் நரம்புகளையும் (Pedal-cords) தோற்றுவிக்கின்றன.

டீலோபிளாஸ்டுகளிலிருந்து தோன்றிய நடுப்படையானது புறப்படைக்கும் உணவுப் பாதைக்குமிடையே மீசன்கைமைத் தோற்றுவிக்கிறது, கைட்டான்களில் புறநடுப் படைத் திசு (Ectomesoderm) தோன்றுவதில்லை. மீசன்கைமிலிருந்து இவ் வுயிரியின் தசைகள், இணைப்புத் திசு முதலியன தோன்றுகின்றன. இவ் உயிரிகளில் உடலறை (Coelom) தோன்றும் முறையைப் பற்றி முழுமையாக அறியப் படவில்லை. ஆனால் உணவுப் பாதையின் இரு பக்கங்களிலும் காணப்படும் இரு நடுபடைத் தகடுகளிலிருந்து (Mesodermal plates) உடலறை தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும் இருதய உறை (Pericardium) மற்றும் இருதயத்தின் தோற்றத்தைப் பற்றியும் சரியாக அறியப்படவில்லை. ஆனால் இவ் வுயிரியின் கழிவு உறுப்புக்களான நெஃப்ரீடியம்கள் (nephridia) உடலறையைத் தோற்று விக்கும் நடுப்படைத் தகடுகளினின்றும் தோன்றுவதாகக் கூறப்படுகிறது. இருதய உறையின் முன்னே சில செல்கள் தோன்றி குச்சி (Rod) போன்ற அமைப்பைப் பெறு கின்றன. இச்செல்களினின்றும் இனப் பெருக்க உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. இனப் பெருக்க உறுப்புக்கள் தோன்றியவுடன் அவற்றிலிருந்து இனப் பெருக்கக் குழாய்கள் தோன்றி உடற் பரப்பில் திறக்கின்றன.

இவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்த டிரோகோஃபோர் லார்வாவானது முட்டையின் வெளியுறையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியேறி நீரில் நீந்துகின்றது. சில இனங்களில் லார்வா பதினைந்து நிமிடங்கள் மட்டும் நீந்துகின்றன. வேறு சில இனங்களில் லார்வா வானது பல நாட்கள்வரையுங்கூட நீந்திக்கொண்டிருந்து விட்டு பின் நீரின் அடித்தளத்தை அடைகிறது.

இந்நிலையில் லார்வாவின் உருவம் முட்டை வடிவத்தை ஒத்திருக்கிறது, இதன் நீளம் 0·5 மி. மீ. க்கும் குறைவாகவே இருக்கும். இதன் உச்சியில் உச்சி உணர்ச்சியுறுப்பும், வாயின் மேற் பகுதியில் புரோட்டோ டிராக் (Prototroch) என்ற நுண்ணிழைப் பட்டியும் காணப்படுகின்றன. இப்பட்டிக்கு சற்று கீழே இரு கண்கள் காணப்படுகின்றன. லார்வாவின் கண் முட்டை வடிவம் கொண்ட நிறமிச் செல்லால் (Pigment cell) ஆக்கப் பட்டது. இச் செல்லானது புறப்படைத் திசுவில் பக்க நரம்பிழைக்குக் கீழே பதிக்கப் பட்டிருக்கிறது. இந் நிறமிச் செல்கள் மேலும் வளர்ந்து பக்க நரம்பிழைகளுடன் தொடர்புகொள்கின்றன. இதையடுத்து லார்வாவின் உடலில், எதிர் காலத்தில் முதுகுப் புறமாக மாற வேண்டிய பகுதியில் பல செல்கள் குறுக்கு வசமாக வரிசை வரிசை யாக அமைகின்றன. ஒவ்வொரு வரிசை செல்லும் இவ்வுயிரியின் மேல் தோலே (Cuticle) தோற்றுவிக்கும். இரு செல் வரிசைகளுக்கு இடையே உள்ள பள்ளங்களினின்றும் கைட்டானின் ஓடுகள் சுரக்கப்படுகின்றன. டிரோகோஃபோர் லார்வாவின் வளர்ச்சி யின் இறுதி நிலையில், ஏழு ஓடுகளே தோன்றுகின்றன. எட்டாவது ஓடு அதன் பின்புதான் தோன்றுகிறது. இத்தன்மை இனவழித் தொடர்புள்ளதாகக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில் முற்காலத்தில் வாழ்ந்து இப்போது ஃபாசில் (Fossil) நிலையில்



படம் 78.

கைட்டான் வளர்ச்சி முறைகள்

A. மாறு இளம் உயிரியின் முன் நிலை கு. வெ. தோற்றம்.
B. மாறு இளம் உயிரியின் தோற்றம்.
C. மாறு இளம் உயிரியின் பின் நிலை கு. வெ. தோற்றம்.

1. ராடுலார்பை; 2. வாய்; 3. பாதச் சுரப்பி; 4. நடுப்படை; 5. நடுக் குடல்; 6. குறுயிழை வளையம்; 7. உச்சிக் குறுயிழைகற்றை; 8. ஓட்டின் ஆரம்ப வளர் நிலைகள்; 9. முட்கள்; 10. உள்ளுறுப்பு நரம்புத்திரள்; 11. கண்; 12. தலைப்பகுதி நரம்புத் திரள்.

காணப்படும் கைட்டான்களில் ஏழு ஓடுகளே காணப்படுகின்றன. ஆகவே தற்போதுள்ள கைட்டான்களின் எட்டாவது ஓடு பிற் காலத்தில் தோன்றியதோர் அமைப்பாக இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது.

லார்வாவின் அடிப்பகுதியில், புரோட்டோடிரோக் பட்டிக்கும் பின்னால் உள்ள புறப்படையானது நீண்ட உருளை வடிவம் கொண்ட செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. இச் செல்களில் பல குட்டையான நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. இச் செல்களி னின்றும் கைட்டானின் கால் தோன்றுகிறது

இவ்வாறு வளர் உருமாற்றம் அடையும் லார்வாவின் உடல் முதுகுப் புறமிருந்து வயிற்றுப் புறம் நோக்கி (Dorsoventrally) தட்டையாக்கப்படுகிறது. இதுவரை நீந்திக் கொண்டிருந்த லார்வா இப்போது நீரின் அடிப்பரப்பை அடைகிறது. தன் உச்சி முடிச்சின் (Apical tuft) இழைகளை அசைத்து அதன்மூலம் ஓரிடத்தி லிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்ந்து செல்கிறது. இதை யடுத்து லார்வாவின் புரோட்டோடிரோக் பட்டியும், உச்சி முடிச்சும், கண்களும் மறைந்து விடுகின்றன. இம் மாற்றங்களை யடைந்ததும் லார்வா ஓர் இளம் கைட்டானாக மாறி மேலும் சில மாற்றங்களை யடைகின்றது.

வகுப்பு : 3 வயிற்றுக் காலிகள் (Gostropoda)

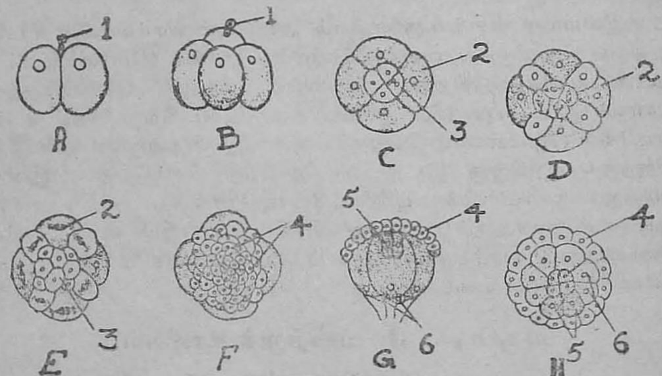
(உ-ம்.) பெடெல்லா (Patella).

பெடெல்லாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகளைப்பற்றி பேட்டன் (Patten) என்பவர் 1886-ஆம் ஆண்டு ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் கண்டறிந்தார்.

பெடெல்லாவின் அண்டம் விட்டலைன் சவ்வினால் சூழப்பட் டிருக்கிறது. இச் சவ்வை சூழ்ந்து ஓர் வழ வழப்பான பொருள் காணப்படுகின்றது. இப் பொருள் பல முட்டைகளை ஒரே தொகுதியாக இணைந்திருக்க உதவுகின்றது. இவ்வழ வழப்பான பொருள் ஆல்புமென் (Albumen) என அழைக்கப்படும். முட்டையைச் சூழ்ந்துள்ள இப் பொருளின் அகப்பகுதி திரவ நிலையிலும் புறப்பகுதி ஏறக்குறைய திட நிலையிலும் இருக் கின்றன. வளரும் கருவானது இப்பொருளைத் தன் உணவாகக் கொள்கிறது.

கருவுறுதல் நிகழ்ந்தவுடன் அண்டத்தில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருள்முறை பிளவிப் பெருகல் (Determinate spiral cleavage)

தொடங்குகிறது. பிளவிப் பெருகலின்போது தோன்றும் மூன்று, நான்கு செல் தொகுப்புகளினின்றும் தோன்றும் மைக்ரோமியர் செல்கள் புறப்படைத் திசுவைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மேக்ரோமியர் செல்கள் அகப்படையையும், நடுப்படையையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இரு செல் அடுக்குக் கருக்கோள நிலையடைதல் செல்களின் உள் நோக்கி வளர்தலின் (Emboly) விளைவாக நடைபெறுகின்றது. கருவானது ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலையையடைந்ததும் அதனுள் மூலக்குடலும், (Archenteron) கருக்கோளத் துளையும் (Blastopore) தோன்றுகின்றன. இதன் பின்



படம் 78-A.
வயிற்றுக் காலியின் கரு வளர்ச்சி

பிளவிப் பெருகல் மற்றும் அடிப்படைச் செல்லடுக்குகள் தோன்றும் முறை ஆகியவற்றை விளக்கும் படம்.

A, B பக்கத் தோற்றம், C, D, E, F கருவின் தோற்றம்—மேலிருந்து.
G. பார்வை வெட்டுத் தோற்றம், H. கருவின் அடித் தோற்றம்.

1. துருவ உடலிகள்; 2. மெகாமியர்கள்; 3. மைக்ரோமியர்கள்; 4. புறப்படை; 5. நடுப்படை; 6. அகப்படை.

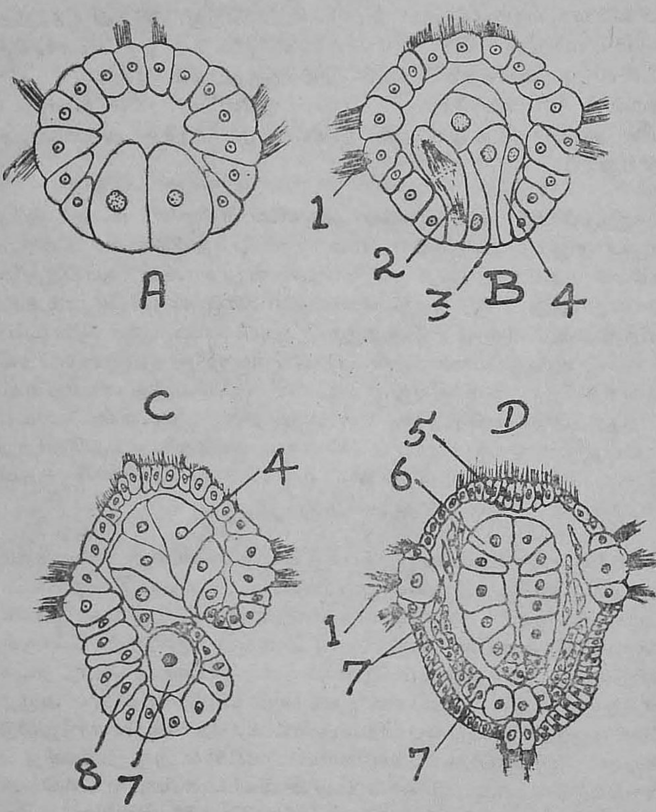
கருக்கோளத்திலுள்ள டீலோபிளாஸ்ட் (Teloblast) எனும் செல்களினின்றும் நடுப்படையானது தோன்றுகிறது. மேலும் டிரோகோபிளாஸ்டுகள் (Trochoblasts) எனப்படும் உள்ளீடற்ற செல்கள் ஒன்றுக இணைந்து புரோட்டோடிரோக் (Prototroch) நுண்ணிழைப்பட்டையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பட்டியானது கருவின்வாயின் மேல்பகுதியில் காணப்படுகிறது. இதையடுத்து வாயின் கீழே மெட்டாடிரோக் (Metatroch) என்னும் இரண்டாவது நுண்ணிழைப்பட்டி தோன்றுகிறது. சில வயிற்றுக்காலிகளில் மூன்ருவது, நான்காவது நுண்ணிழைப் பட்டிகளும் காணப்படுகின்றன. வளர்ந்துவரும் இக்கருவானது இந்நிலையில் டிரோக்

கோஃபோர் லார்வா என அழைக்கப்படுகிறது. இதன் உச்சியில் உள்ள புறப்படை செல்கள் ஒருங்கே இணைந்து ஓர் உணர்ச்சித் தட்டை உருவாக்குகின்றன. இதிலிருந்து சில நீள் இழைகள் தோன்றி ஓர் முடிச்சாகக் காணப்படுகின்றன. சில லார்வாக் களில் அடிப்பகுதியிலும் ஓர் நுண்ணிழை முடிச்சு அமைந்திருக் கின்றது.

இந்நிலையில் லார்வாவின் கருக்கோளத்துளை மறைந்துவிடு கிறது. கருக்கோளத்துளை மறைந்த பகுதியிலேயே மீண்டும் செல்கள் உட்குழிதலின் விளைவாக லார்வாவின் வாய்த்துளை தோன்றுகிறது. இவ்வாறு தோன்றிய வாய்ப்பகுதி மேலும் உட் குழிந்து உடலினுள் இருக்கும் அகப்படையுடன் தொடர்பு கொண்டு உணவுப்பாதையின் உட்பரப்பை மூடுவதற்கான எபிதீலி யத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. உடலின் பிற்பகுதியில் எவ்வித உட் குழிதலுமின்றி மலத்துளை தோன்றுகிறது. உடலின் கடைப் பகுதியிலுள்ள ஓரிரு மலவாய் செல்களும் மலத்துளையைத் தோற்று விக்கும் பணியில் ஈடுபடுவதில்லை. ஆகவே இச்செல்களின் உதவி யின்றியே மலத்துளை தோன்றுகிறது.

லார்வாவின் உடலின் மேற்பகுதியில் நுண்ணிழைப் பட்டிக்கும் மலத்துளைக்குமிடையிலுள்ள புரப்படைத் திசுக்கள் இவ்வுயிரியின் ஓட்டைச்சுரக்கும் சுரப்பிகளாக மாறுகின்றன. இச் சுரப்பிகள் சுரக்கும் திரவத்தில் கான்சின் (Conchin) என்னும் பொருள் கலந்துள்ளது. இத்திரவம் இவ்வுயிரியின் ஓட்டைத் தோற்றுவிக் கின்றது. ஓட்டுச் சுரப்பிகள் சிலகாலம் உடற்பரப்பினுள் அழுத் தப்பட்டிருந்தாலும் பின்பு வெளிப்பரப்பை நோக்கி வளர்ந்துவிடு கின்றன. இச்சுரப்பிகள் லார்வாவின் உடலில் இருபுறங்களிலும் காணப்படுகின்றன. இச்சுரப்பிகளின் விளிம்புகளே, உடல்வெளி யுறையின் வளரும் விளிம்புகளாக (Mantle) மாறுகின்றன. இவ் விளிம்புகளுக்குக் கீழே உள்ள பகுதி உட்குழிவதால் உடலின் இரு புறமும் உடல் வெளியுறை ஒன்று தோன்றுகிறது.

இதையடுத்து லார்வாவின் உடலின் அடிப்பகுதியில் உருளை வடிவில் இவ்வுயிரியின் கால் தோன்றுகிறது. சில வயிற்றுக் காலி களில் கால் தோன்றுகின்றபோது இருக்கதுப்புக்களைக் கொண் டிருந்தாலும் வளர்ச்சியின்போது இரு கதுப்புக்களும் இணைந்து ஒன்றாகி விடுகின்றன. கால் பிற்பகுதியின் மேற்பரப்பில் இவ்வுயிரி யின் வாய்மூடி (Operculum) தோன்றுகிறது. பெடெல்லாவில் இம்மூடி சில நாட்களில் காலிலிருந்து பிரிந்து விழுந்து விடுகிறது. ஆனால் சில வயிற்றுக்காலிகளில் இம்மூடி காலுடன் இணைந்து உயிரியின் வாழ்நாள் முழுவதும் காணப்படும்.



படம் 79.

பெடல்லாவின் கருவளர்ச்சி.

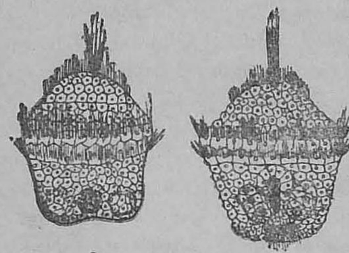
A. கருக்கோளம்; B. அகப்படை உட்குழிவின் தொடக்க நிலை C. இரு செல்லடுக்கு கருக்கோள நிலை D. டிரோகோபோர் லார்வா தோன்றும் நிலை.

1. புரோட்டோடிரோக் குறுயிழைகள்; 2. உள்நடுப்படைச் செல்; 3. கருக்கோளத் துளை; 4. அகப்படை; 5. உச்சித் தகடு; 6. உணவுப்பாதையின் இடைப்பகுதி; 7. நடுப்படை; 8. ஒட்டுச் சுரப்பி.

லார்வாவின் உணவுப்பாதையின் உள் பரப்பானது எபிதீலியல் திசுவால் மூடப்பட்டுள்ளது. நாளடைவில் இத்திசுவுடன் இணைப்புத் திசு நார்களும், தசை நார்களும் இணைக்கப்படுகின்றன. இவ்விருவகைத் திசுக்களும் மீசன் கைமிலிருந்து

தோன்றுகின்றன. வாய்ப்பகுதியின் அடியில் இருந்து ஓர் கிளைக் குழல் தோன்றுகிறது. இக்குழலினுள் இருக்கும் எபிதீலியல் திசுவி லிருந்துதான் நாக்கரமும் (Radula) அதனுடன் தொடர்புகொண்ட உறுப்புக்களும் தோன்றுகின்றன. மேலும் வாய்ப்பகுதியினின்றும் வாயறைச் சுரப்பிகள் (Buccal Glands), சிறு பைகள் (Pouches) ஆகிய வாயறை உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. இதையடுத்து இரைப்பையின் உட்பகுதியில் இருவெளிப் புடைப்புகள் (Evaginations) தோன்றுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று மறைந்து விடு கின்றது. மற்றொன்று ஒரு சுரப்பியாக மாறுகிறது. இவ்வுயிரி யின் நரம்பு மண்டலம் புறப்படை செல்களிலிருந்து தோன்று கிறது. புறப்படை செல்கள் ஒன்றாக இணைந்து நரம்பு முடிச்சு களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. தலைநரம்பு முடிச்சுகள் (Cerebral Ganglia) உச்சி உணர்ச்சித்தட்டின் கீழே (Apical Sensory Plate) அடியில் தோன்றுகின்றன. நரம்பு முடிச்சுகளினின்றும் நரம்பு இணைப்புக்கள் (Connectives) தோன்றுகின்றன. தலைநரம்பு முடிச்சுகளைத் தோற்றுவிக்கும் புறப்படைத் திசுக்களில் சில உட் குழிந்து (Invaginate) கண்களைத் தோன்றுவிக்கின்றன. மேலும் இத்திசுக்கள் தலை உணர் நீட்சிகளிலுள்ள (Cephalic Tentacles) உணர்ச்சி நரம்புகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இதையடுத்து கால்பகுதியின் இருபுறங்களிலும் உள்ள புறப்படைத் திசுக்கள் உட்குழிகின்றன. இதன் விளைவாக உட்குழிந்த பகுதியில் ஸ்டாடோசிஸ்ட் (Statocyst) எனப்படும் உணர்ச்சியுறுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. லார்வாவின் உடலின் அடிப்புறத்திலுள்ள மீசன்கைம் செல்களில் (Mesenchyme) வலதுபுறமும், இடது புறமும் இரு இடை வெளிகள் தோன்றுகின்றன. இவ்விரு இடை வெளிகளும் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று வளர்ந்து முடிவில் ஒன்றாக இணைந்து பெரியதோர் இடைவெளியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந்த இடைவெளியே பெரிகார்டியல் இடைவெளியாகும். பெரி கார்டியல் அறையின் மேல்சுவரில் ஓர் சிறிய தடிப்பு காணப்படு கிறது, இத்தடிப்பு உட்குழிந்து ஆரிக்கிள், மற்றும் வென்ட்ரிக்கிள் ஆகிய அறைகளைக்கொண்ட இருதயமாக மாறுகிறது. பெரிகார்டி யல் அறையின் வலதுபக்கச் சுவரிலும், இடது பக்கச் சுவரிலும் இரு தடிப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. வலதுபக்கத் தடிப்பு வலது நெஃப்ரீடியமாகவும், இடதுபக்கத் தடிப்பு இடது நெஃப்ரீடிய மாகவும் வளர்கின்றன. நெஃப்ரீடியங்களிலிருந்து அவற்றிற்கான குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. இடது நெஃப்ரீடியத்தைவிட வலது நெஃப்ரீடிம் விரைவாக வளர்ச்சியடைகிறது. பெரிகார்டி யல் அறையின் இடது அறையில் நெஃப்ரீடியத்திற்கு அருகிலேயே இனப்பெருக்க உறுப்பு (Gonad) தோன்றுகின்றது. இவ்வுறுப்பின் பிற்பகுதி உணவுக் குழாயின் இடைப்பகுதியிலுள்ள சுரப்பியினரு

கிலும் முற்பகுதி இடது நெஃப்ரீடியத்துடன் இணைக்கப்பட்டு காணப் டுகிறது. இதன் விளைவாக இடது நெஃப்ரீடியம் இனப்பெருக்க உறுப்பின் குழாயுடன் தொடர்புகொள்ள முடிகிறது.



A B

படம் 80.

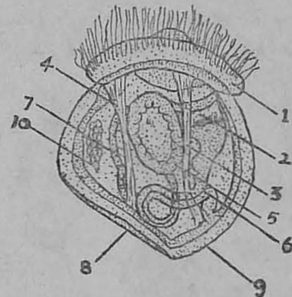
A, B. பெடல்லாவின் டிரோகோபோர் லார்வாவின் வளர்ச்சி நிலைகள்.

லார்வாவின் கருக்கோளத் துளை, இரு கால் மேடுகள் ஆகியவற்றை படம் A-ல் காணலாம். கருக்கோளத் துளை நீண்டிருப்பதையும், அதன் இரு பக்கங்களிலும் இரு நடுப்படை பட்டிகள் தோன்றிய நிலையையும் படம் B-ல் காணலாம்.

பொதுவாக இவ்வாறு தோன்றும் டிரோகோஃபோர் லார்வாவைச் சுற்றி உறை ஏதும் கிடையாது. ஆனல் சில வயிற்றுக்காலிகளில் டிரோகோஃபோர் லார்வா ஓர் உறையினுள் வளர்ச்சியடைந்து அதன்பின் உறையை விட்டு வெளிவந்து நீந்துகிறது.

டிரோகோஃபோர் லார்வா சிறிதுகாலம் நீந்தியபின் வெலிஜர் லார்வா (Veliger Larva) என்னும் நிலையை அடைகிறது. பல வயிற்றுக் காலிகளில் டிரோகோஃபோர் லார்வா ஓர் உறையினுள் வளர்ந்து உறையை விட்டு வெளிவந்தவுடன் வெலிஜர் லார்வாவாக மாறுகிறது. வெலிஜர் லார்வா பல நாட்கள் நீர்ப்பரப்பில் மிதந்துகொண்டிருந்த பின் சிறிய நத்தையாக மாறுகிறது. டிரோகோஃபோர் லார்வா வெலிஜர் லார்வாவாக மாறும்போது அதன் நுண்ணிழைப்பட்டி உடலின் இருபுறமும் நீண்டு வளர்ந்து இரு கதுப்புக்களைத் (Lobes) தோற்றுவிக்கிறது. இக் கதுப்புக்கள் வீலார் கதுப்புக்கள் (Velar Lobes) எனப்படும். இவை லார்வா நீந்துவதற்குப் பயன்படுகின்றன. இக்கதுப்புக்களில் காணப்படும் நுண்ணிழை வளையங்களுக்கிடையே உணவு வரிப்பள்ளங்கள் காணப்படுகின்றன. வீலார் கதுப்புக்கள் சுருங்கி விரியக்கூடியவையாகவும், மிகவும் மென்மையாகவும் இருக்கின்றன. வீலார் கதுப்புக்களின் அடிப்பகுதியில், இரு கதுப்புக்களுக்குமிடையே லார்வாவின் கண்களும், நீள் கரங்களும் காணப்படுகின்றன,

வெலிஜர் லார்வாவின் ஓட்டினுள் வீலார் கதுப்புக்களை, அவை பயன்படாதபோது சுருக்கிவைத்துக் கொள்வதற்கான அமைப்பு



படம் 81.

வெலிஜர் லார்வா

1. வீலம்; 2. வாய்; 3. அடிப்பக்க நீள்வச தசை; 4. மேல்பக்க நீள்வச தசை; 5. கல்லீரல்; 6. மலவாய்; 7. இரைப்பை; 8. ஓட்டின் "கில்" பகுதி; 9. ஓடு; 10. இணைப்புத்தசை.

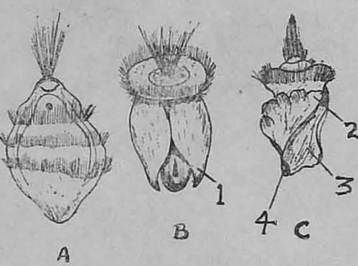
காணப்படுகிறது. வெலிஜர் லார்வாவிற்கு முடியுடன் கூடிய தோர் கால் உண்டு.

வகுப்பு : 4. ஸ்கேஃபோபோடா (Scaphopoda)

(உ-ம்.) டெண்டாலியம் (Dentalium).

ஸ்கேஃபோபோடா இருபால் தனி உயிரிகளாகும். (Dioecious) தனித்தனியே விடப்படுகின்ற முட்டைகள் பிளவிப்பெருகலில் ஈடுபட்டு ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தை (Gastrula) உருவாக்குகின்றது. இந்த ஈரடுக்கு கருக்கோளம் உள்மடிதல் (Invagination) முறைப்படி உண்டானதாகும். ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் பின் முனையில் அகன்ற கருக்கோள வாய்த்துவாரம் (Blastopore) அமைந்துள்ளது. வளர்கரு (Embryo) நீண்டு, கருக்கோள வாய்த்துவாரத்திற்கு பின்புறம் வளர்ந்து வாயாக (Mouth) மாற்றமடைகின்றது. இந்த ஈரடுக்கு கருக்கோளத்திலிருந்து உருவாகும் லார்வா அல்லது மாறு இளம் உயிரி, குறுயிழைக் கற்றைகளை, வாய் முன்பகுதியில் (Pre oral lobe) கொண்டு, தனித்து நீந்தக் கூடியதாக உள்ளது. இம்மாறு இளம் உயிரியில் மேலும் பல குறுயிழை வட்ட வளையங்கள் அமைகின்றன. இவ்வட்டக் குறுயிழை வளையங்கள், ஒன்றாக வீலம் (Velum) என்றழைக்கப்படு

கின்றது. இவ்வாறு காணப்படும் டிரோக்கோஃபோர் (Trochophore) லார்வாவைத் தொடர்ந்து இருபக்கச் சமச்சீர் உடைய வெலிஜர் (Veliger) மாறு இளம் உயிரி உருவாகின்றது. இவற்றினுடைய வளர்முறை கடல்வாழ் பெலிஸிபோடாக்களை (Pelecypods) ஒத்துள்ளது. பெலிஸிபோடாக்களைப்போல் உடலுறை (Mantle) இரு மேல்பக்க (Dorso lateral) மடிப்புகளாக உருவா



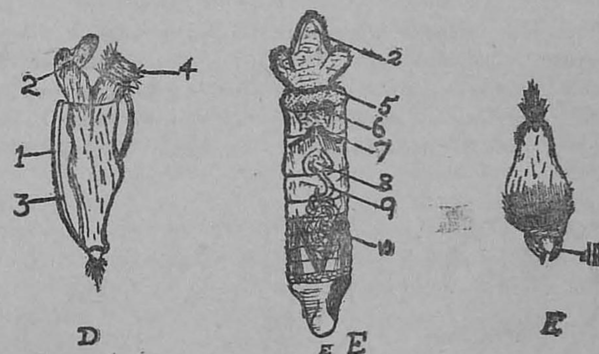
படம் 82.

டெண்டாலியம் வளர்ச்சி நிலைகள்.

A. ட்ரோக்கோபோர்; B. வெலிஜர்; C. சற்று வளர்ந்த நிலை.
1. ஓடு; 2. பாதம்; 3. உடலுறை; 4. பின்புற துவாரம்.

கின்றன. அதைத் தொடர்ந்து ஓடாக (Shell) உண்டாகின்றது. உடலுறையும், ஓடும் இரு கதுப்புகளாக (Bilobed) ஆரம்பத்தில் காணப்பட்டாலும், பின்னர் வயிற்றுப்பக்க மத்தியில் ஒருங்கிணைந்து வட்டக்குழாய் போன்ற தோற்றத்தினைப் பெறுகின்றது. பின்னர் படிப்படியாக மெதுவாக நடைபெறும் வளர் உருமாற்றத்தினால் உடல் நீண்டுவிடுகிறது. கூம்பு வடிவில் (Conical) காணப்படும் வீலம் தகடுபோலாகின்றது (Plate-like). பின்னர் இரு குறுயிழைகள் சுருங்கி மாறு இளம் உயிரி தசை மட்டத்திற்கு சூழ்கின்றது. பாதச் சுரப்பிகளால் உருவாக்கப்பட்ட பாதத்தினைக் (Foot) கொண்டு ஊர்ந்து சென்றாலும் சில சமயங்களில் வீலத்தின் உதவியால் நீந்துகின்றது. நீண்ட கூம்பு வடிவான உடல் மேல் பகுதி வளைந்து விடுகின்றது. அதே சமயத்து பாதப்பகுதி நீண்டு முக்கதுப்பு (Trilobed) வடிவடைகின்றது. இவற்றின் கருமுட்டை பிளவிப்பெருகல் முழுமையான (Total) சுருள் வகையாகும். பிளவிப்பெருகலால் உண்டாகும் செல்கள் பெரியவைகளாகவும், சிறியவைகளாகவும் உள்ளன. பெரிய செல்கள் மேக்ரோமியர்கள் என்றும், சிறிய செல்கள் மைக்ரோமியர்கள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. எட்டுசெல் நிலையில் உள்ள நான்கு பெரிய மேக்ரோமியர்களில் ஒன்று மட்டும் மற்றவைகளைவிட மிகப் பெரிதாய்

உள்ளது. ஈரடுக்கு கருக்கோளம் உள்மடிதல் முறையில் உருவாகின்றது. மேல்புறப்பகுதியின் உள்மடிதலால் ஓட்டுச்சுரப்பி உருவாகின்றது. ஸ்டோமோடியம் வயிற்றுப்பகுதி உள் மடிவதால் உண்டாகின்றது. இந்நிலையிலிருந்து உச்சி குறுயிழைக் கற்றைகளையும், குறுயிழை சுற்றுப்பட்டை வளையங்களையும் கொண்ட டிரோக்கோஃபோர் மாறு இளம் உயிரிகள் தோன்றுகின்றன. இந்த டிரோக்கோஃபோர் லார்வா, கீட்டோப்போடன் மாறு இளம உயிரிகளை ஒத்திருக்கின்றது. வாய் முன்பகுதியில் ஒரு தடிமன்



படம் 83.

D, E, F—டெண்டாலியம்—வளர்ச்சி நிலைகளின் தொடர்ச்சி

1. ஓடு ; 2. பாதம் ; 3. உடலுறை ; 4. சுருங்கும் குறுயிழைகள் ; 5. உடலுறையின் சுற்றுத்தசை ; 6. நீட்சிபட்டை ; 7. தலைப்புற நரம்புத்திரன் ; 8. வாய்த்தொகுதி . 9, உணவுக்குழல் ; 10, கல்லீரல் ; 11. ஆரமப வளர்ச்சி நிலை (ஓடு)

ஏற்பட்டு, நாளடைவில் தலைப்பகுதி நரம்புத்திரளாகி விடுகின்றது இதேபோன்று கீழ்ப்பகுதி அல்லது வயிற்றுப்பகுதி (Ventral surface) தடிமன், பாத நரம்புத்திரளாகின்றது. (Pedal ganglia) பின்னர் மேற்பகுதியிலிருந்து இரு மடிப்புகளாக உடலுறையும், ஓடும் உருவாகின்றது. ஓடும் உள்ளுறையும் ஒருங்கிணைந்து உருண்டையான கூம்பு போன்ற வடிவத்தைத் தருகின்றது. வாய்முன் பகுதியில் தடித்த சுருங்கி நீளக்கூடிய வட்டமான பகுதியில் குறுயிழைகள் அமைகின்றன. இந்நிலையில் லார்வா ‘வெலைஜர்’ (Veliger) எனப்படுகின்றது.

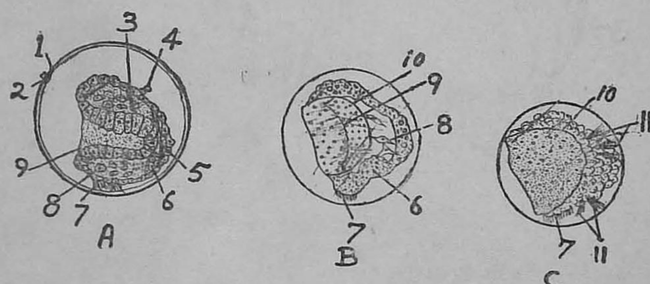
வாய்ப்பகுதிக்கும், மலப்புழைக்கும் நடுவில் கீழ்ப்பகுதியில் இருந்து பாதம் (Foot) வளர்ச்சியுறுகின்றது.

வகுப்பு : 5. பெலிசிபோடா (Pelecypoda)

(உ-ம்.) அனோடான்டா (Anodonta).

பெலிசிபோடாவின் கருவளர்ச்சி மெல்லுடலிகளில் காணப்படும் சுருள்வகை பிளவிப் பெருகல் முறையில் நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு உருவாகின்ற முறையில் நன்னீர் வாழ்விற்கும், உவர் நீர் வாழ்விற்கும் மாறுபாடு காணப்படுகின்றது. நன்னீர் வாழ் பெலிசிபோடாவின் கருவளர்ச்சியினைப் பார்ப்போம்.

கருவுற்ற முட்டை முழுமைப் பெற்ற சமமில்லா பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகின்றது. பிளவிப் பெருகிய கருக்கோள சேய் செல்கள் ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலையைத் தருகின்றது. ஈரடுக்கு கருக்கோளம் பெரிய கருக்கோள சேய் செல்களாகிய மேக்ரோமியர்கள், மைக்ரோமியர்களினுள் மடிவதால் ஏற்படுகின்றது.



படம் 84.

அனோடான்டாவின் கரு வளர்ச்சியின் தொடக்க நிலைகள்.

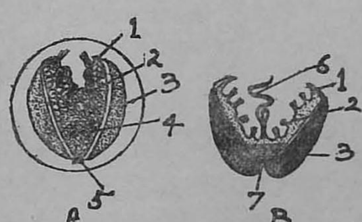
A. இளம் கரு. B, C அடுத்த இரு நிலைகள்.

1. விட்டலைன் சவ்வு ; 2. மைக்ரோபோல் ; 3. நடுப்படை ; 4. துருவ செல்கள் ; 5. மூலக்குடல் ; 6. பக்கவாட்டுச் செல்கள் ; 7. குறுயிழைகள் ; 8. நடுப்படை ; 9. ஓட்டுச் சுரப்பி ; 10. ஓடு ; 11. உணர்ச்சி யுறுப்புக்கள்.

ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தினுள் அமையும் மூலக்குடல் பின் மாறு இளம் உயிரி நிலைவரை சிறியதாகவும், தெளிவற்றதாகவும் எந்த வித உடற் செயலியக்கங்களில் பங்கு பெறாமலும் உள்ளது. ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் சில செல்கள் அரும்புகளாக வடிவெடுத்து கருக்கோளக் குழியினுள் சென்று தொகுப்பாக அமைகின்றது. இத் தொகுப்பு நடுப் படையாகும். அதே சமயத்து ஆழ்ந்த உட்குழிவு ஏற்படுகின்றது. இவ்வுட்குழி மூலக்குடல் எனத் தவறாக எண்ணப்பட்டு விடுகின்றது. இது மெல்லுடலிகளுக்கே உரித்தான ஓட்டுச் சுரப்பியின் அமைப்பாகும்.

இவ்வமைப்பு வளர்கருவின் முதுகுப்புற பகுதியைக் குறிப்ப தாகும். பின்முனைப் பகுதியில் நீண்ட குறுயிழைக் கற்றை அமைகின்றது. ஓட்டுச் சுரப்பி நீண்ட உருண்டையான தகடு போன்ற செல்களாக மாற்றமடைகின்றன. இவற்றிலிருந்து இணையற்ற ஓடு சுரக்கின்றது. பின்வர் முக்கோண வடிவுடைய இணையான ஓடுகள் உருவாகின்றன இவ்வோடுகளின் கீழ்ப்பகுதி கோணத்தில் முட்களுடன் கூடிய சற்று வளைந்த கொக்கிகள் உரு வெடுக்கின்றன. அதே சமயத்து இரு இணை ஓடுகட்குமிடையே பிளவுபடாத தொகுப்பாக துருத்திக் கொண்டிருக்கும் உடல் கீழிருந்து மேலாக இரு பகுதியாக பிளவுறுகின்றது. இவ்விளைவால் மேற்புறம் அமைந்த உடலும், சோடியான வலது, இடது உடல் மேலுறை கதுப்புகளும் (Mantle lobes) அமையப்பெறுகின்றன. உடல் மேலுறைக் கதுப்புக்களில் புருசு (Brush - like) போன்ற உணர் உறுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. உடலின் வயிற்றுப் புற மேல்பகுதி சுரக்கும் பையை உருவாக்குகின்றது. இவற்றி லிருந்து நீண்ட நூல் இழை சுரக்கின்றது. நீண்ட நூல் இழைக்கு புரோவிசனல் பைசஸ் (Provisional byssus) என்று பெயர். நடுப் படை செல்கள் ஒற்றை அடர்ந்த அடக்டார் தசைகளை (Adductor-muscles) உண்டாக்குகின்றன. இவற்றின் நாரிழைகள் ஒரு ஓட்டி லிருந்து மறு ஓட்டிற்கு செல்கின்றது.

இந்நிலையிலுள்ள மாறு இளம் உயிரி குளோக்கிடியம் (Glochidium) எனப்படுகின்றது. குளோக்கிடியம் அடக்டார் தசைச்



படம் 85

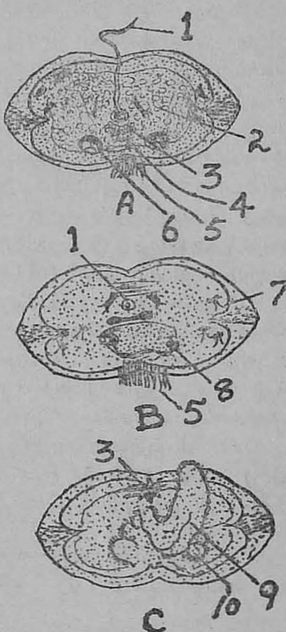
அனடோன்டாவின் கரு.

A. நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கரு. B. முட்டையினின்றும் வெளியேறிய கிளாக்கிடியம்.

1. கொக்கிகள் ; 2. உணர்ச்சி உறுப்புக்கள் ; 3. ஓடு ; 4. பக்கக் குழிகள் ; 5 குறுயிழைகள் ; 6. பைசஸ் இழை ; 7. இணைப்புத்தசைகள்.

சுவர் சுரக்கும் பொருட்களால் ஊட்டம் பெறுகின்றது. அச் சமயத்து வெளிச் செவுள் லாமினா (Outer gill lamena) மணற்

துகள்களால் அடைக்கப்பட்டுள்ளது. போல் தோற்ற மளிக்கின்றது. மாறு இளம் உயிரி வெளிச் செலுத்து குழல் வழியாக (Exhalent siphon) வெளியேற்றப் படுகின்றது. இவ்வாறு வெளியேற்றப்பட்ட குளோக்கிடியம் மீன்கள் எதிர்பட்டால் அவைகளின் ஏதாவதொரு பகுதிமீது கொக்கிகளால் பற்றிக் கொள்ளுப. யூனியோவின் (Unio) மாறு இளம் உயிரியாகிய குளோக்கிடியம் மீனின் செவுள்களில் ஒட்டிக் கொள்ளும், அனேடான்டாவின் குளோக்கிடியம் மீனின் தோள் மீதோ அல்லது துடுப்புகளின் மீதோ ஒட்டிக் கொள்ளும். இந்நிலையில் குளோக்கிடியம் விருந்தோம்பியின் (Host) தோல் அல்லது சிலேட்டுமச் சவ்வு (Mucous-membrane) இவற்றின் மேல் வளர்ச்சியினுல் கூட்டுறைநிலையை (Encystation) அடைகின்றது. பத்து வார காலத்திற்கு புற ஒட்டுண்ணியாக (Ectoparasite) வாழ்க்கை நடத்தும் குளோக்கிடியம் உணவுப் பொருளை விருந்தோம்பியிடமிருந்து உடல் மேல் உறை வழியாகப் பெறுகின்றது. பின்னர் வளர் உருமாற்றம் நிகழ்கின்றது. புரோவிசனல் பைசஸ்சும் உணர் உறுப்புகளும் மறைகின்றன.



படம் 86.

அனடோண்டவின் கருவளர்ச்சி (தொடர்ச்சி)

A. B. C. அனடோண்டாவின் லார்வாவின் வளர் உருமாற்றத்தில் காணப்படும் சில நிலைகள்.

1. பைசஸ் இழை ; 2. இணைக்கும் தசை; 3. வாய்; 4 உணவுப்பாதை ; 5. குற்றிழைகள்; 6. பக்க குழி; 7. ஓடு. 8 பக்கக் குழி ; 9. கால். 10. செவுளின் ஆரம்ப நிலைத்தோற்றம்.

புரோவிசனல் பைசசுக்கு சற்றுப் பின்னுல் ஸ்டோமோடியம் உருவாகி பின்னர் மூலக்குடலுடன் தொடர்பு கொள்கின்றது. இக்குழியின் பின்முனைப் பகுதி புறப்படையோடு மிக நெருங்கி காணப்படுவதால் புரோக்டோடியத்தின் உருவாக்கமின்றியே மலப்புழை எளிய பிளத்தல் முறையில் உருவாகி விடுகின்றது. வயிற்றுப் புறத்தின் மத்திய பாகத்தில் பாதம், ஒரு புடைப்பு போல் வாய்க்கு பின்புறமாக உருவாகின்றது. இவ்வமைப்பின் இருமருங்கும் செவுள்களின் ஒடுங்குநிலை அமைப்பு (Rudiments

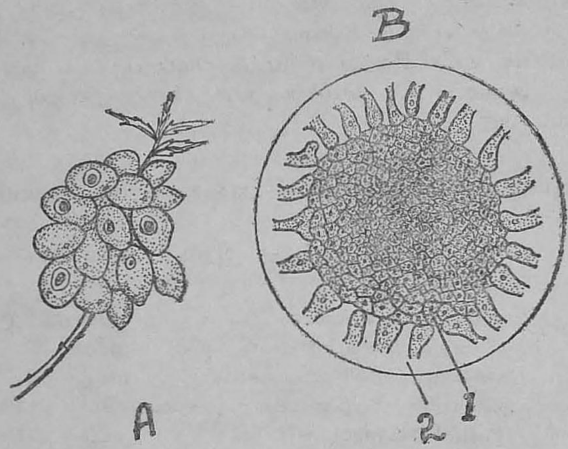
of gills) தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றது. இந்நிலையில் மாறு இளம் உயிரி தனித்து வாழும் தன்மை பெறுகின்றது. எனவே விருந்தோம்பியின் உடலிலிருந்து விடுபட்டு படிப் படியாக முதிர்நிலை உருவ அமைப்பைப் பெற்று வளர்ச்சியை நிறைவு செய்கின்றது.

வகுப்பு : 6. செபலோபோடா (Cephalopoda)

(உ-ம்) லாலிகோ (Loligo)

முதுகெலும்பற்ற உயிரிகளிடையே உயர்ந்த நிலையில் இருப்பதாகக் கருதப்படும் செபலோபோடாவின் கருவளர்ச்சி மற்ற மெல்லுடலிகளின் கருவளர் முறைகளிலிருந்து மாறுபடுகின்றது. கருவுற்ற இவற்றின் முட்டைகள் முழுமைப்பெறு பிளவிப் பெருகலில் (Partial cleavage) ஈடுபடுகின்றது. முட்டையின் ஒரு துருவ முனையில் நிகழும் இப்பிளவிப் பெருகல் பறவையின் பிளவிப் பெருகலை ஒத்திருக்கும். பிளவிப் பெருகலின் முடிவில் கருக்கோள மேலடுக்கு (Blastoderm) அல்லது வளர்ச்சிநிலை தட்டு (Germinal disc) உருவாகின்றது. இத்தட்டு கீழுள்ள கரு உணவுப் பகுதியிலிருந்து மேல் நிலையில் உயர்ந்த மேடாக (Elevation) வளர்ச்சியின்போது உருவாகி விடுகின்றது. பின்னர் பல நீட்ச அமைப்புகள் கருவளர் மூலப் பகுதிகள் (Embryonic rudiments) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் வளர்நிலையில் எந்தவிதமான மாறு இளம் உயிரி (Larval stage) நிலையுமில்லாமல், நேரடியாக முட்டையிலிருந்து வளர்ச்சியுற்று முதிர் உயிரியாக வெளி வருவது சிறப்பாகும்.

செபலோபோடாவின் கருவளர்ச்சிக்கு உதாரணமாக லாலிகோவை (Loligo) எடுத்துக் கொள்வோம். இவற்றின் முட்டைகள் நிறைந்த கரு உணவைப்பெற்று அளவில் பெரிதாகக் காணப்படுகிறது. பெரும்பாலும் முட்டைகள் தொகுப்பாக விடப்படுகின்றன. சிலவற்றில் ஒவ்வொரு முட்டையும் வழ வழப்பான (Gelatinous sheath) உறையினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இவ்வுறையோடு ஒரு கயிறு போன்ற அமைப்பும் (Stalk) காணப்படுகின்றது. மெல்லிய ஒளி ஊடுருவத் தக்க முட்டை சவ்வின் மேல் பக்கத்தில் மைக்ரோபைல் (Micropyle) என்ற சிறிய துவாரம் உள்ளது. முட்டை நீள் உருண்டை வடிவாகவோ அல்லது கோள வடிவமாகவோ காணப்படும். முட்டையின் மேல் பகுதியில் கருவுணவு குறைவாயுள்ள மூலச் செல்லடுக்கு, மைக்ரோபைலுக்கு இரு மருங்கிலும், தட்டுபோன்று அமைந்துள்ளது. இம் மூலச்

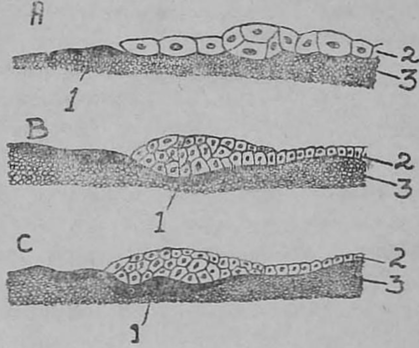


படம் 87.

லாலிகோவின் கருக்கோள மேலடுக்கு பின்நிலைப் பிளவிப் பெருகலில்
A. லாலிகோவின் முட்டைகள் திரளாக அமைந்துள்ள தோற்றம்.
B. லாலிகோவின் கருக்கோள மேலடுக்கு.
1. கருக்லோள மேலடுக்கு
2. கருவுணவு (யோக்)

செல்லடுக்கைத் (Germinal disc) தொடர்ந்து மெல்லிய உறையாக புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm) முட்டையைச் சூழ்ந்துள்ளது.

பிளவிப் பெருகல், முழுமைபெறு முறையில் மூலச் செல் அடுக்குப் பகுதியில் மட்டும் நடைபெறுகின்றது. ஆரம்ப நிலையில் கருக்கோள சேய் செல்கள் பிளவு படுகின்றபோது இருபக்க ஆரச் சமச்சீர் உடையதாய் உள்ளது. இவ்வகை மீசோபிளாஸ்டிக் பிளவிப் பெருகல் (Mesoblastic cleavage) வட்டவடிவமான கருக்கோள மேலடுக்கை (Blastoderm) உண்டாக்குகின்றது. கருக்கோள மேலடுக்கின் வெளியோரச் செல்கள் தனித்து விடப்படக் கூடிய நிலையிலுள்ளது. முதலில் கருக்கோள மேலடுக்கு ஓரடுக்கு செல்களையுடையதாய் உள்ளது. ஓரடுக்கு செல், புறப்படை (Ectoderm) எனப்படுகின்றது. புறப்படைச் செல் படிப்படியாக வளர்ச்சியுறுகின்றது. பின் நிலையில் இரண்டாவது அடுக்கு செல்கள் உருவாகி உட்புறம் நோக்கி வளர்ச்சியடைகின்றது. இவ்விரண்டாவது அடுக்கு செல்களை, முட்டையின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள கருவுணவிலிருந்து பிரித்துக் கொண்டு கருஉணவு எபி



படம் 88.

A, B, C - லாலிகோவின் கருக்கோள வளர்ச்சியில் கருக்கோள மேலடுக்கு விளிம்பின் குறுக்குவெட்டுத்தோற்ற நிலைகள்.

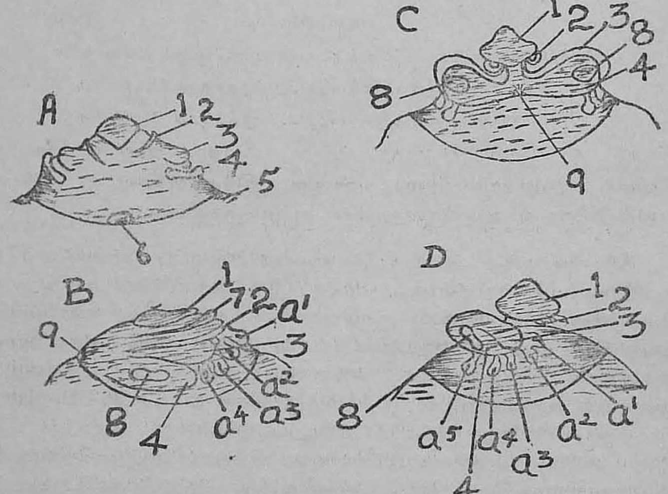
1. கருவுணவு எபீத்திலியம்; 2. கருக்கோள மேலடுக்கு; 3. கருவுணவு.

தீலியம் (Yolk epithelium) உள்ளது. இக்கருவுணவு எபிதீலியம் எவற்றிலிருந்து உருவானது என்பது புலனாகவில்லை.

இரண்டாவது அடுக்கு செல்களின் அமைப்பு முறை சந்தேகத்திற்குரியதாய் உள்ளது. சிலர் இவ்வடுக்கு நிச்சயமாக நடு மேலடுக்கு (Mesodermal) அமைப்புகளைத் தருகின்றது என்றனர். வேறு சிலர் இது மூலக்குடலின் (Archenteron) எபிதீலியத்தையும் தருவதாக கூறியுள்ளனர். எவ்வாறு இருப்பினும், எத்தகைய முறையில் உருவானாலும், இவ்வடுக்கு செல் தட்டாகி (Cell plate) சிறு பை போன்று (Vesicle) மாற்றப்படுகின்றது. பையின் கீழ் முனையில் துவாரம் காணப்படுகின்றது. விரிவான ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum) இவற்றினுள் திறந்திருக்கின்றது. புரோக்டோடியம் (Proctodaeum) புறப்படைக் குழியாகி (Ectodermal pit) மலப் புழையை உருவாக்குகின்றது. கருக்கோள மேலடுக்கின் மையப் பகுதியில் குல்லாய் போன்ற (Cap-like) தடிமன் ஏற்படுகின்றது. இக்குல்லாய் அமைப்பின் விளிம்புகள் பொதுவான கருக்கோள மேலடுக்கைவிட உயர்ந்த மட்டத்தில் காணப்படுகின்றது. இவ்வமைப்புதான் உடலுறையின் (Mantle) மூலப்பகுதியாகும் (Rudlment) இவற்றின் மேற்பரப்பில் ஒரு பள்ளம் உருவாகி முடிவில் மூடிய பை போலாகின்றது (Closed sac). இதுதான் ஓட்டுச் சுரப்பியாகும் (Shell Gland). உடலுறைக்குக் கீழே விஜிடல் முனைக் கருகில் இரு மேடுகள் தோன்றுகின்றன. இம்மேடுகள் குழி போன்ற அமைப்புடையவை. இவைகள் கண்களின் ஒடுங்குநிலையா

கும். ஊட்ட மூளையை ஒட்டி மிகவும் அருகில் தொடர்ச்சியான இணைமேடுகள் உணர்கைகளில் (Arms) மூலப்பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. கருக்கோள மேலடுக்கு கருவுணவை முழுவதும் மூடிய பின்னர், வாய் (Mouth) நீள் உருண்டை வடிவான பள்ளமாக கண்களின் ஒடுங்கு நிலைக்கிடையில் தோன்றுகின்றது.

உடலுறை விளிம்பிற்கு சற்று முன்னால் இரு சிறியவரைகள் (Rides) செவுள்களின் ஆரம்பமாக உள்ளன. இவைகளோடு செவுள்களுக்கும் கண்களுக்குமிடையில் ஒரு சோடி மடிப்புகள் உருவெடுக்கின்றன, ஒன்று முன்முனை புனல் மடிப்பென்றும், மற்றது பின்முனைப் புனல் மடிப்பென்றும் அழைக்கப்படுகின்றது. முன் முனை புனல் (Anterior funnel fold) மடிப்பிற்குப் பின்னால்



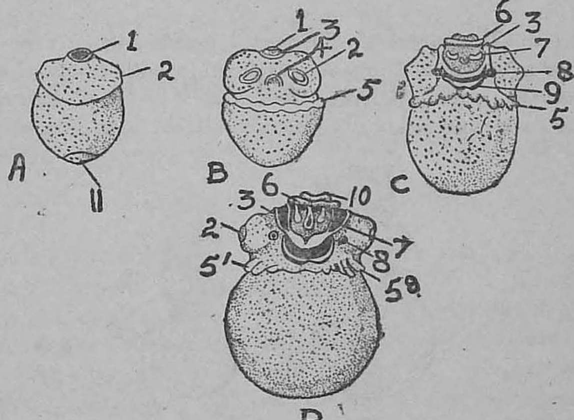
படம் 89.

லாலிகோவின் கருவளர்ச்சி

A, B, C, D - லாலிகோவில் தலைப்பகுதியின் தொடர்ச்சியான வளர் நிலைகள்
1. உடலுறை, 2. புனல் மடிப்புகள், 3. முன்முனை தலைக்கதுப்பு,
4. பின்முனை தலைக்கதுப்பு. 5. கருவுணவு, 6, 9. வாய், 7. செவுள்கள்
8. கண்.
a1, a2 a3, a4, நீட்சங்களின் ஆரம்பவளர் நிலைகள்.

இரு குழி போன்ற பள்ளங்கள் தோன்றி பின்னர் சம உணர்வு உறுப்பாகின்றது (Statocyst). மேடுகளின் மீது அமைந்துள்ள கண்கள் மேலும் மேலும் தெளிவடைகின்றது மேட்டினுடைய சில பகுதிதான் கண்களாக மாற்றமடைந்துள்ளது. குழிபோன்ற

மேட்டினுடைய அமைப்பு சிறு பையாகின்றது. இச்சிறு பைதான் கண் பையாகும் (Optic vesicle). பின்னர் புறப்படையின் வெளிச் சூழ் வளர்ச்சி லென்ஸை (Lens) உண்டாகின்றது. இந்நிலையில் வளர்கரு முட்டை ஒரு பகுதியைமட்டும் சூழ்ந்துள்ளது. படிப் படியாக வளர்ச்சியுறுகின்றபோது வளர்கரு விலங்கு முனை நோக்கி இழுத்துக்கொள்கின்றது. பின்னர் குறுக்குப் பள்ளம் தோன்றி முட்டையின் மற்ற பகுதியில் இருந்து வளர் கருவைப் பிரிக்கின்றது. இவற்றில் கருவுணவு மிகுந்து கருக்கோஉ



படம் 90.

லாலிகோவின் ஆரம்ப வளர் நிலைகள்

A. கண்களும், ஒட்டுச்சுரப்பிகளும் ஆரம்ப வளர் நிலைகளாக தோன்றும் நிலை.

B. பின் நிலை வளர் கரு.

C & D. கருவின்பின் வளர் நிலைகள்.

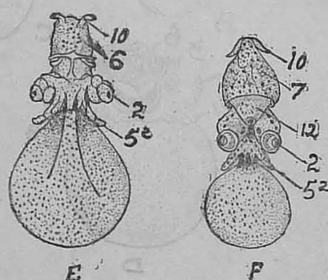
1. ஒட்டுச்சுரப்பி, 2. கண் 3. பின்முனை புனல்மடிப்பு, 4. வாய்' 5. கரங்களின் ஆரம்ப வளர்நிலை, 6. உடலுறை, 7. செவுள்கள், 8. சமவுணர்வுறுப்பு. 9. முன்முனை புனல்மடிப்பு. 10. துடுப்பு; 5¹'-5₈. கரங்கள்.

மேலடுக்கின் மெல்லிய சவ்வினுல் சூழப்பட்டு கருஉணவுப் பையாயிருக்கின்றது. கரு உணவுப்பை, அவற்றின் நடுப்படை அடுக்கிலுள்ள சுருங்கி விரியும் தன்மையுள்ள செல்களின் இயக்கத்தால் சுருங்கி விரிகின்றது. இந்த விளைவால் கருவுணவு வளர்கருவின் உட்பகுதிகட்கு செலுத்தப்படுகிறது.

மலப்புழை சிறு முகிழ்வின் மீது ஒரு துவாரமாய் உருவாகின்றது. அம் முகிழ்விற்கு மலப்புழை முகிழ்வு (Anal papilla)

என்று பெயர். சில வகைகளில் வாய் மருங்கு பகுதி வரிசையான குறுயிழைகளால் சூழப்பட்டு, மற்ற மெல்லுடலிகளின் வீலம் அமைப்பை நினைவு படுத்துகின்றது. உடல் மேலுறை வளர்ச்சியுற்று தெளிவாக அமைகின்றது. முன்முனை புனல் மடிப்புகள் வளர்ந்து மத்திய நேர்க்கோட்டின் பின்முனை மடிப்புகளோடு இணைகின்றது. இவ்விணைப்பின் மூலம் கழுத்துத் தசைகளோடு (Neck muscles) புனல் வடிவ அமைப்பு நிறைவடைகின்றது. கொஞ்சகாலம் புனல் மடிப்புகளின் விளிம்புகள் தனித்து விடப் பட்டிருக்கின்றன.

உடல் மேலுறையின் விளிம்புகள் தெளிவான மடிப்புகளாக வளர்ச்சியுற்று உடல் மேலுறைக்குழியை (Mantle cavity) தோற்றுவிக்கின்றன. இவற்றினுள் செவுள்கள் இழுக்கப்படுகின்றன. ஏற்கனவே உருவான பக்க வெளிவளர்ச்சிகள், துடுப்புகளின் (Fins)



படம் 91.

E & F லாலிகோவின் பின் கரு வளர் நிலைகள்.

2. கண்; 6. உடலுறை; 7. செவுள்கள்; 10. துடுப்புகள்; 12. புனல்; 5². கரங்கள்.

ஒடுங்கு நிலையைத் தருகின்றன. உணர்கைகள் மேலும் மேலும் சிறப்பாகவும், செம்மையாகவும் வளர்ச்சிபடைந்து ஒட்டுறுப்புக் களைப் (Suckers) பெறுகின்றன. நான்காவது சோடியான உள் ளிழுத்து வெளிவிடக் கூடிய கைகள் மற்ற உணர் கைகளைக் காட்டிலும் நீளமாக வளர்ச்சியுறுகின்றது.

இவ்வாறு வளர்கரு அளவில் பருக்க, பருக்க, கரு உணவுப் பை கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து பின்னர் முழுமையாக மறைந்து விடுகின்றது, இவ்வகையில் செபலோபோடாவில் கரு வளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.

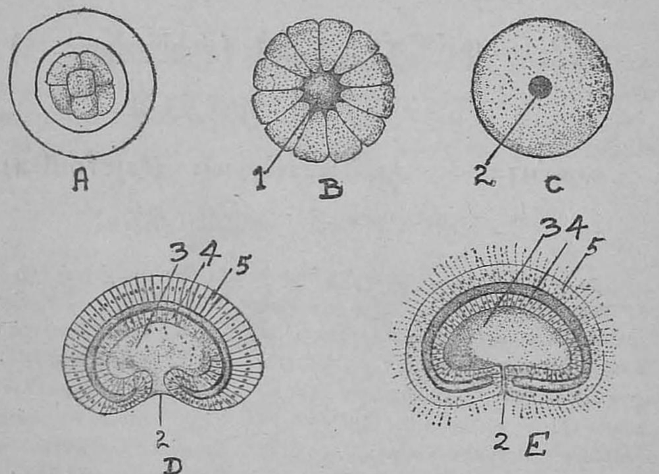
12. முட்தோலிகளில் (Echinodermata) கருவளர்ச்சி முறைகள்

வகுப்பு : 1. ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea)

(உ-ம்). நட்சத்திர மீன் (Star fish)

நட்சத்திர மீனின் இனத்துளைகள் உடலின் வயிற்றுப் புறத்தில் காணப்படுகின்றன. இத்துளைகளின் வழியே வெளிவரும் முட்டைகள் அருகிலுள்ள பாறை அல்லது கற்களின்மேல் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. அவ்வாறு ஒட்டிய நிலையிலேயே வளர்ச்சியை அடைகின்றன. இம்முட்டைகள் $\frac{1}{2}$ மிலிமீட்டர் குறுக்களவும் உருண்டை வடிவமும் கொண்டவை. முட்டையின் மையப் பகுதியில் மஞ்சள் கருவும் (Yolk) வெளிப் பகுதியில் ஒளி ஊடுருவக் கூடிய பொருளும் காணப்படுகின்றன. விந்தணு இம் முட்டையுடன் இணைந்து கருவுறுதல் முடிந்தவுடன் முட்டை பல செல்களாகப் பிரிய ஆரம்பிக்கிறது. முதலில் இருகூறு களாகப் பிரிகிறது. அவ்விரு கூறுகளையும் முதல் கூறு மற்றும் இரண்டாம் கூறு என்று அழைக்கலாம். முதல் கூறு இரண் டாவதை விடச் சற்று சிறியது. இவ்விரு கூறுகளும், ஒவ் வொன்றும் மேலும் இருமுறை பிரிந்து எட்டு செல்கள் தோன்று கின்றன. இந்த எட்டு செல்களும் மேலிருந்து கீழாக (Meridional) மேலும் ஒருமுறை பிரிவதன் மூலம் பதினாறு (16) செல் நிலையையும், மேலும் ஒருமுறை பிரிவதன் மூலம் முப்பத்தி ரண்டு (32) செல் நிலையையும் அடைகின்றன. இச் செல்கள் ஒன்றாக இணைந்திருப்பதால் ஓர் பந்து போல் காட்சியளிக்கின் றன. இந்நிலைக்கு பிளாஸ்டுலா (Blastula) என்று பெயர். இந்த உருண்டையினுள் ஓர் இடைவெளி காணப்படுகிறது. அதற்கு பிளாஸ்டோசீல் (Blastocoel) என்று பெயர். இவ்வாறு தோன்றிய செல்கள் மேலும் எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கின்றன. இந்த செல்களின் மேற்பரப்பில் பல நுண்ணிழைகள் தோன்றுகின்றன.

இதையடுத்து பிளாஸ்டுலாவின் ஒருபக்கத்துச் சுவரானது உட்குழிகின்றது (Invaginate). இதனால் பிளாஸ்டு இருசுவர் கொண்ட ஓர் கோப்பையின் அமைப்பைப் பெறுகிறது. இந்த நிலைக்கு காஸ்ட்ருலா (Gastrula) என்று பெயர். இக்கோப்பையின் வாய்ப்பகுதி குறுகி கருக்கோளப் புழை அல்லது பிளாஸ்டோபோர் (Blastopore) என்னும் துளையாக மாறுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து உருண்டையான காஸ்ட்ருலா சற்று நீண்டு லார்வா



படம் 92

நட்சத்திரமீனின் ஆரம்ப வளர் நிலைகள்.

A. எட்டு செல் நிலை B. முப்பத்திரண்டு செல் நிலை உள்தோற்றம் C. ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை D. ஆரம்ப ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் கு. வெட்டுத்தோற்றம் E. பின்நிலை ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் கு. வெட்டுத் தோற்றம்.

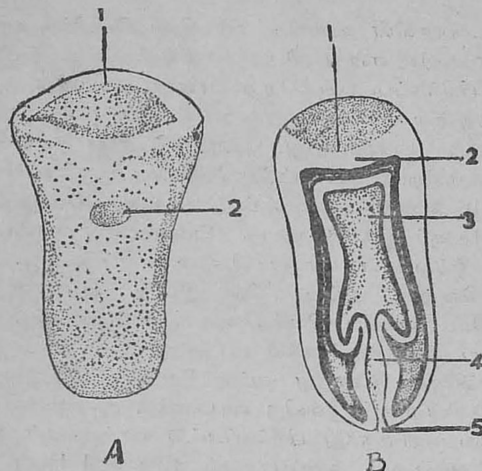
1. கருக்கோளக்குழி; 2. கருக்கோள வாய்துவாரம்; 3. மூலக்குடல்; 4. அகப்படை; 5 புறப்படை.

வாக மாறுகிறது. கருக்கோளத் துளை (Blastopore) தோன்றிய உடனே பிளாஸ்டுலாவின் இருதுருவங்களுக்கிடையில் இருந்தாலும் படிப்படியாகக் கீழ்நோக்கித் தள்ளப்பட்டு கீழ் துருவத்தை அடைகின்றது. காஸ்ட்ருலாவின் வெளிச் சுவர் புறப்படை என்றும், உட்சுவர் அகப்படை என்றும் அழைக்கப்படும். இவ்விரு சுவர்களுக்கும் இடையேயுள்ள இடைவெளியில் ஓர் மிருதுவான பொருள் காணப்படுகிறது இப்பொருளானது பின்பு நடுப்படைத் திசுவாக மாறுகிறது.

காஸ்ட்ருலாவின் உள்ளிருக்கும் இடைவெளிக்கு காஸ்ட்ரோசீல் (Gastrocoel) என்று பெயர். இவ்விடைவெளி இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பிளாஸ்டுலாவின் துளையும், அதையடுத்துள்ள பகுதியும் லார்வாவின் வயிராகவும், சிறுகுடல் பகுதியாகவும் மாறுகின்றது. பிளாஸ்டோபோர் லார்வாவின் கழிவாயாக மாறும். காஸ்ட்ரோசீலின் உட்பகுதி எண்ட்ரோசீல் (Enterocoel) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இப்பகுதியின் இரு பக்கச் சுவர்களும் இரு பைகளாக (Entero coelic pouches) மாறுகின்றன. இப்பைகள் லார்வாவின் உணவுப்பாதையை ஒட்டிக் காணப்படுகின்றன. இப்பைகளில் இடது பையானது வலது பையை விட அளவில் பெரிதாகக் காணப்படுகிறது. இவ்விரு பைகளும் உடலின் பின்நோக்கி வளர்ந்து பிளாஸ்ட்டோபோரைக் கடந்து ஒன்றாக இணைந்து நட்சத்திர மீனின் உடலறையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்விரு பைகளுக்கு முன்னுள்ள அறைப் பகுதி இப்பைகளிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு லார்வாவின் உடலறையாகவும், வாய்முன் கதுப்பாகவும் (Pre oral lobe) மாறும். மேலும் இவ்வறையின் வலது புறமும் இடது புறமும் சிறிய நீர் அறைகள் தோன்றுகின்றன. இடது நீர் அறையில் நட்சத்திர மீன், நீர் மண்டலத்தை உருவாக்கும் அடிப்படை அமைப்பு காணப்படுகிறது. வலது நீர் அறை சிறுபை போன்று காணப்படுகிறது. இது எந்த மாற்றமும் அடைவதில்லை.

இந்நிலையில் லார்வாவின் உடற்பரப்பில் இரு துளைகள் தோன்றுகின்றன. உடலின் கீழ்ப்பரப்பில் வாய்த்துளை காணப்படுகிறது. உடலின் மேற்பரப்பில் முதுகுத் துளை (Dorsal pore) இருக்கிறது. வாய்த் துளையும், முதுகுத் துளையும் உணவுக் குழாயுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன. இதன்பின் லார்வாவின் கழிவாய் மூடிக்கொள்கிறது.

லார்வாவின் உடலின் முற்பகுதியில் வாய்முன் கதுப்பு (Pre oral lobe) தோன்றுகிறது. இது நீண்டும், உருளையாகவும் உள்ளே இடைவெளியைக் கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றது. வயிற்றுப் புறப்பகுதியில் குறுகியும் முதுகுப் பகுதியில் நீண்டும் காணப்படுகிறது. வாய்முன் கதுப்பின் விளிம்பில் பல பெரிய நுண்ணிழைகள் வரிசையாகக் காணப்படுகின்றன. வாய்முன் கதுப்பின் மேற்பகுதியில் ஓர் மேடான பகுதி காணப்படுகிறது. இது ஓர் ஒட்டுறுப்பாகும். வளர் உருமாற்றத்தின்போது லார்வாவானது இந்த ஒட்டுறுப்பால் தன் உடலை ஓரிடத்தில் இணைத்துக்கொண்டு வளர்ச்சியைத் துவக்குகிறது. வாய்முன் மூடியின் உதவியாலும், ஒட்டுறுப்புக்களில் காணப்படும் சிலியாக்களின் உதவியாலும் லார்வாவானது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு இடம் பெயர முடிகிறது.



படம் 93.

நட்சத்திர மீனின் கருவளர்ச்சி

A. இளம் லார்வாவின் அடிப்புறத்தோற்றம்.

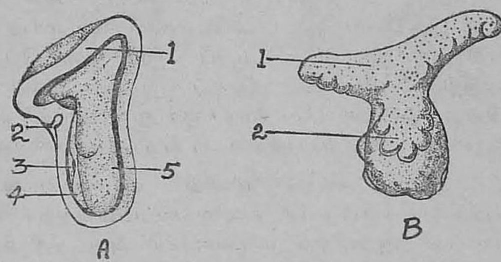
1. முன்வாய் கதுப்பு ; 2. லார்வாவின் வாய் ;

B. புறப்படை நீக்கப்பட்ட நிலையில் லார்வாவின் உடலின் மேல்பாதி.

1. முன்வாய் கதுப்பு ; 2. புறப்படை ; 3. குடற் குழி ;
4. மூலக்குடல் ; 5. கருக்கோளத் துளை.

லார்வாவின் உடலில் தோன்றிய நீர்ப்பை முதலில் குதிரை லாடத்தின் வடிவத்தைப் பெறுகிறது. பின்பு அப்பையில் இருந்து 5 கதுப்புகள் தோன்றுகின்றன. ஒவ்வொரு கதுப்பும் நீர்க்குழாய் மண்டலத்தின் ஓர் ஆரக் குழாயாக மாறும். லாட வடிவப் பையானது வட்டக் குழாயாக மாறும். மேட்ரிபோரிக் குழாயானது முன் உடலறைப் பகுதியிலிருந்து தோன்றும். இக்குழாய் நீர் அறையையும், முன் உடலறையையும் இணைக்கும். மேலும் இக்குழாய் உடலின் மேற்பகுதியிலுள்ள முதுகுத் துளையுடனும், அங்குள்ள மேட்ரிபோரைட் என்னும் தகடுடனும் தொடர்பு கொள்கிறது.

லார்வாவின் உடலின் உள்ளிருக்கும் நீர் அறையின் இடது புறம் ஐந்து கதுப்புகளைக் கொண்ட ஒரு பகுதி வெளிநோக்கி வருகிறது. ஒவ்வொரு கதுப்பும் நீர்க்குழாய் மண்டலத்திலுள்ள ஓர் அறையாக வளர்ச்சியுறும். ஒவ்வொரு கதுப்பும் மூன்று உருளையான நீட்சிகளாகப் பிரிகிறது. மேலும் அது ஐந்து நீட்சிகளாகப் பிரிகிறது. அவ்வைந்து நீட்சிகளில் இடைப்பட்ட நீட்சியானது



படம் 94.

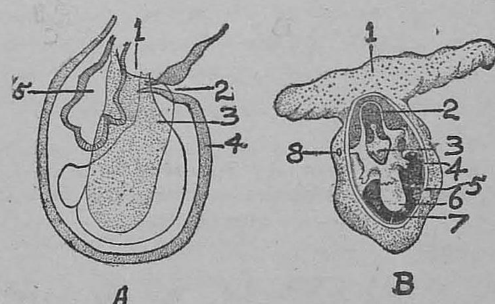
நட்சத்திர மீனின் கருவளர்ச்சி-தொடர்ச்சி

A. இளம் லார்வா.

1. வாய்முன் கதுப்பு; 2. வாய்ப்பகுதி; 3, 5. குடற்குழி யறை 4. மூலக்குடல்.

B. லார்வாவின் தோற்றம் - இடப்புறமிருந்து நீர்க்குழாய் மண்டலத்தின் ஐந்து கதுப்புக்கள் தோன்றும் நிலை.

1. வாய்முன் கதுப்பு; 2. நீர்க்குழாய் மண்டலத்தின் கதுப்புகள்.



படம் 95.

நட்சத்திர மீனின் லார்வா

A. பக்கத்தோற்றம்.

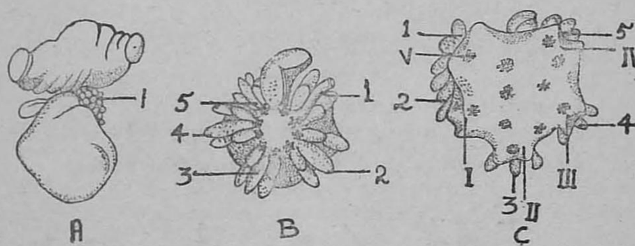
1. வாய்முன் கதுப்பு; 2. மேற்பக்கத் துளை; 3. உணவுப்பாதை; 4. புறப்படை; 5. நீரறை மண்டலம்;

B. உடற்சுவர் நீக்கப்பட்ட நிலையில் லார்வாவின் பக்கத்தோற்றம்.

1. வாய்முன் கதுப்பு; 2. குடற்குழிப்பை; 3. உணவுக்குழல்; 4. நீரறை; 5. உடலறை; 6. உணவுப்பாதை; 7. உடலறைப்பைகளுக்கிடையேயுள்ள தடுப்புச்சுவர்; 8. மாறு இளம் உயிரி-நிலைவாய்.

டெண்டகிளாகவும் மற்ற நான்கு நீட்சிகளிலும் பக்க வாட்டில் உள்ள முதல் இரு ஜோடி குழாய்க் கால்களாகவும் மாறுகின்றன. இவ்வளர்ச்சி லார்வாவின் வயிற்றுப் புறம் நடைபெறுகிறது. இதே நேரத்தில் லார்வாவின் முதுகுப் புறத்தில் ஐந்து மேடுகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வைந்து மேடுகளும் முழுவளர்ச்சி அடையும் நட்சத்திர மீனின் முதுகுப் புறத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

இதையடுத்து நட்சத்திர மீனின் லார்வாவானது தன் ஒட்டுறுப்பால் ஓர் பாறையில் தன்னை ஒட்டவைத்துக் கொண்டு சில மாற்றங்கள் அடைந்து முழுவளர்ச்சி அடைந்த நட்சத்திர மீனாக மாறுகிறது. அவ்வாறு மாறும்போது வாய் முன் கதுப்பு படிப்படியாகக் குறைந்து மறைந்து விடுகிறது. ஆரக்கால்களும்



படம் 96.

நட்சத்திர மீனின் லார்வாவின் வளர் உருமாற்றம்

A. எட்டு நாட்களில் லார்வாவின் தோற்றம்.
B. ஒன்பது நாள் லார்வாவின் இடதுபக்கத் தோற்றம்.
C. ஒன்பது நாள் லார்வாவின் வலதுபக்கத் தோற்றம்.
1, 2, 3, 4, 5. நீரறையின் கதுப்புகள்.
I, II, III, IV, V. கரங்களின் ஆரம்ப வளர்ச்சி.

நீர்க்கால்களும் தோன்றுகின்றன. உள்ளுறுப்புக்களிலும் பல மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. லார்வாவின் வளர் உரு மாற்றத்தின் (Metamorphosis) போது லார்வாவின் வாயும் வயிற்றுப் பகுதியும் தோன்றுகின்றன. புதிதாகத் தோன்றும் வாயானது உடலின் உள்ளிருக்கும் வட்டக் குழாயின் (Ring vessel) மையத்தில் தோன்றுகிறது. புதிதாகத் தோன்றிய வயிற்றுப் பகுதியினின்றும் ஐந்து பைகள் தோன்றி நட்சத்திர மீனின் ஐந்து கரங்களுக்குள்ளும் வளர்கின்றன. இதையடுத்து உணவுப்பாதையின் கழிவாயானது உடலின் மேற்பகுதியில் தோன்றுகிறது.

நட்சத்திர மீனின் உடற்குழியும் (Coelom) ஐந்து பைகளைக் கொண்டது. இவ்வைந்து பைகளினுள்ளும் ஐந்து இரத்த ஓட்டக்

குழாய்கள் (Perihaemal vessels) தோன்றுகின்றன. வட்டக் குழாயின் உள்ளறைகளும் பிராணியின் உடல் அச்சு சூழ் அறையும் (Axial sinus) உடற் குழியின் முற்பகுதியினின்றும் தோன்று கின்றன.

இதையடுத்து நட்சத்திர மீனின் உடற்பரப்பில் உள்ள தகடுகளும், முட்களும் தோன்றுகின்றன. முதலாவதாக உடலின் மேற்பரப்பின் மையத்தில் ஓர் மையத் தகடு (Central plate) உருவாகிறது. இதைச் சூழ்ந்து ஐந்து கீழ்ப்புறத் தகடுகள் (Basals) தோன்றுகின்றன. இவற்றில் ஓர் தகடு மாட்ரிபோ ரைட் என்னும் துளையுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. இதை யடுத்து இருகீழ் புறத் தகடுகளுக்கு இடையில் மேலும் ஐந்து தகடுகள் தோன்றுகின்றன. இவை ஆரத்தகடுகள் (Radials) என அழைக்கப்படும். முதலில் தோன்றிய மையத் தகட்டிற்கும் பின் தோன்றிய அடிப்படைத் தகடுகளுக்கும் இடையில் மேலும் ஐந்து துணை ஆரத்தகடுகள் (sec. radials) தோன்றுகின்றன. ஒவ் வொரு ஆரக் கால்களின் நுனியிலும் ஓர் நுனித்தகடு (Terminal) தோன்றுகிறது. இத்தகடு ஆஸ்ஸிக்கிள்களாக (Ossicles) மாறி அக்கரத்தின் நுனியில் உள்ள கண் மற்றும் உணர் நீட்சிக்கு வலிமையையும், பாதுகாப்பையும் அளிக்கிறது. இவ்வாறு முதலில் தோன்றிய மேற்புறத் தகடுகளையடுத்து (Plates of apical system) மென்மேலும் புதிய தகடுகள் உடற்பரப்பு முழுவதும் தோன்றி உடற்பரப்பை மூடி பாதுகாப்பளிக்கின்றன.

முட்தோலிகளின் பொதுவான வளர் உருமாற்றம்

முட்தோலிகளைச் சார்ந்த பிராணிகளின் ஒவ்வொரு வகுப்பி லும் சில பிராணிகளில் இளவுயிரின் வளர்ச்சி அப்பிராணியின் உடலிலுள்ள கரு வளர்ச்சி அறையினுள்ளே (Brood pouch) நடைபெறுகிறது. அதன் இளவுயிரானது அப்பையினின்றும் வெளி யேறி முழு வளர்ச்சியடைகிறது. வளர்ச்சியின் பெரும் பகுதி தாயின் வளர்ச்சி அறைக்கு வெளியேதான் நடைபெறுகிறது. இப்பிராணிகளின் அண்டமானது கருவுறுதல் நிகழ்ந்ததும் பிளவிப் பெருகல் (Cleavage) முறையில் பிரிந்து நுண்ணிழைகளைக் கொண்ட பிளாஸ்டுலாவாக மாறுகிறது. பின் உட்குழிவு முறையில் காஸ் டுருலாவாக உட்கிழிந்த ஸெல்கள் அகப்படைத்திசுவாக மாறி உணவுப்பாதையை அமைக்கின்றன. வெளிப்புறமுள்ள ஸெல்கள் புறப்படை ஸெல்களாக மாறுகின்றன. இவ்விரு ஸெல்களுக்கு இடையில் நடுப்படை தோன்றுகிறது. காஸ்ட்ருலாவின் உள்ளிருக் கும் ஆர்க்கெண்ட்ரான் (Archenteron) என்னும் அறையிலிருந்து என்ட்டிரோல் (Enterocoel) என்னும் அறையும் அவ்வறையிலிருந்து நீர்க்குழாய் மண்டலமும் உருவாகின்றன

க்ரைனுய்டியா (Crinoidea) என்னும் பிரிவைச் சேர்ந்த பிராணி களில் நீர்க்குழாய் மண்டலத்தைத் தோற்றுவிக்கும் பையானது உடலறையைத் தோற்றுவிக்கும் பையினின்று தொடர்பின்றி உரு வாகிறது. உடலின்மேற் புறத்தின் பரப்பில் புறப்படைத் திசுக் களில் தோன்றும் உட்குழிவின் (Invagination) விளைவாக மாட்ரி போரைட்குழாய் உருவாகிறது. அக்குழாயானது உடலின் உள்ளி ருக்கும் நீர்க்குழாய்த் தொகுப்புடன் தொடர்பு கொள்கிறது. க்ரைனுய்டியாவில் (Crinoidea) ஐந்து துளைகளும் (Dorsal pores) ஐந்து மாட்ரிபோரிக் குழாய்களும் தோன்றுகின்றன, ஆனல் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்வதில்லை.

உடலினுள் தோன்றும் நீர் அறை முதலில் உருண்டு காணப் பட்டாலும் பின்பு அது அழுத்தப்படுவதால் ஐந்தாகப் பிளவுபட்டு ஒவ்வொரு பிரிவும் ஓர் ஆரக்குழாயாகமாறி நீர்க்குழாய் மண்ட லத்தை தோற்றுவிக்கிறது. நீர் அறையின் புறப்பகுதி உணவுக் குழ லைச் சூழ்ந்துள்ள வட்டக் குழாயாக (Circular canal) மாறுகிறது.

இவ்வுயிரி இருவரிசை உயிரணுக் கருப் பருவத்திலிருக்கும் போது இதன் உடற்பரப்பு முழுவதும் நுண்ணிழைகளால் மூடப் பட்டிருக்கும். பின் இந்நுண்ணிழைகள் மற்ற பகுதிகளில் மறைந்து வாய்ப்பகுதியில் மட்டும் வாய்ச்சூழ்ப் பட்டியாக (Pre oral band) காணப்படும். வாயின் உட்பகுதியிலும் சில நுண்ணிழைகள் வாய் அண்மை பட்டியாக (Adoral cilia) அமையும். இப்பட்டியின் நுண்ணிழைகள் நீரில் அசைவதால் அங்குள்ள உணவுத் துகள்களை வாயை நோக்கி செலுத்துகின்றன. முட்தோலிகளின் பல வகுப்பைச் சார்ந்த உயிர்களிலும் வாய்ச்சூழ்பட்டி வளர்ச்சியின் போது பல மாற்றங்களை அடைகின்றது. இவ்வகுப்பைச் சேர்ந்த இளவுயிர்க்கு எகினோபோடியம் (Echinopodium) அல்லது டை புளுருலா என்று பெயர். இவை இருபக்க சமச்சீர் உள்ளவை. இவற்றின் வாய் முன் கதுப்பின் மேல் ஓர் உச்சித் தகடு (Apical-plate) தோன்றுகிறது.

ஆஸ்டிராய்டியா (Asteroidea) என்னும் வகுப்பைச் சார்ந்த இளவுயிரானது (Larva) பைபின்னேரியா (Bipinnaria) என்னும் வகையையோ அல்லது பிராக்கியோ லேரியா (Brachiolaria) என் னும் வகையையோ சார்ந்ததாக சமச்சீர் உள்ள கரங்கள் காணப் படும். பிராக்கியோ லேரியாவில் தோன்றும் கரங்கள் இந்த இளவுயிரை பாறைகளுடன் இணைப்பதற்கும் பயன் படுகின்றன, ஆனல் பைபின்னேரியா நீரில் நீந்தி வாழக்கூடியது. ஒபியூ ராய்டியா (Ophiroidea) மற்றும் எக்கினுய்டியா (Echinoi-dea) வகுப்புக்களில் காணப்படும் இளவுயிர்கட்கு ப்ளுடியஸ் இளவுயிர் (Pluteus larva) என்று அழைக்கப்படும். ப்ளுடி

யஸ் லார்வா பல நீண்ட மெல்லிய கரங்களைக் கொண்டது. இக்கரங்களுக்குள் சுண்ணச் சத்தினாலான, குறுந்தண்டுகள் காணப் படுகின்றன. இவை இக்கரங்களை வலுப்படுத்துகின்றன. ப்ளூடியஸ் இளவுயிரில் வாய்முன் கதுப்பு அளவில் சிறியதாகக் காணப் படுகிறது. மேலும் நுண்ணிழைப் பட்டியானது பிரிக்கப்படவில்லை.

ஹாலோதுராய்டியா (Holothuroidea) என்னும் வகுப்பைச் சார்ந்த முட்தோலிகளின் இளவுயிரிகட்கு ஆரிக்குலேரியா இளவுயிரி (Auricularia larva) என்று பெயர். இந்த லார்வாவின் நுண்ணிழைப் பட்டியினின்றும் பல நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன, இந்த லார்வா பியூபா நிலையை அடையும்போது நுண்ணிழைப் பட்டியானது பல பிரிவுகளாகப் பிரிந்து பல நுண்ணிழை வளையங் களாக மாறுகிறது. இவ்வளையங்கள் உடலைச்சூழ்ந்து அமைகின்றன.

க்ரைனாய்டியா என்னும் வகுப்பில் ஆண்டிடான் என்னும் உயிரியன் வளர்ச்சி மட்டுமே அறியப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வுயிரியின் பிளாஸ்டுலா மற்றும் காஸ்ட்ருலா நிலைகள் நட்சத்திர மீனின் வளர்ச்சி நிலைகளை ஒத்து இருக்கின்றன. ஆனால் ஆர்க்கெண்டிரான் என்னும் அறையில் வளர்ச்சி நிலைகளும் அதனின்றும் நீர் அறைகள் தோன்றும் முறையும் ஆண்டிடானில் வேறுபடுகிறது. ஆண்டிடான் இளவுயிர் பீப்பாய் வடிவம் கொண்டது. அதன் வாய்முன்கதுப்பு அளவில் சிறியதாகக் காணப்படுகிறது. இக்கதுப்பு புறபடைத் திசுக்களாலான ஒரு மேடையையும் அதன்மேல் ஓர் நுண்ணிழைக் கொத்தையும் அமைக்கிறது. ஆண்டிடான் உடற்பரப்பில் காணப் படும் நுண்ணிழைகள் எப்போதும் அசைந்துகொண்டே யிருப்பவை இவை குறுக்கு வசமாக ஐந்து பட்டைகளாக அமைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. இப்பட்டைகளில், இரண்டாவது பட்டைக்கும், மூன்றா வது பட்டைக்கும் இடையில் ஓர் குழிவு காணப்படுகிறது. இதற்கு வெஸ்டிபியூல் (vestibule) அல்லது ஸ்டொமோடியம் (Stomodaeum) என்று பெயர். இக்குழிவு வாய்த்துளையுடன் தொடர்பு கொள்வ தில்லை.

சில காலம் நீரில் நீந்தி வாழ்ந்த பின்பு ஆண்டிடான் லார் வாவின் வாய்முன் கதுப்பானது நீண்டு ஓர் காம்பு போன்ற அமைப் பைப் பெறுகிறது. இக்காம்பின் துணையால் லார்வாவானது தன் உடலை நீருக்குள் இருக்கும் பாறையுடன் இணைத்துக் கொள் கிறது. இந்த நிலையில் இவ்விளவுயிரியின் நுண்ணிழைகளும் மேற் புறத்தகடும் மறைந்து விடுகின்றன. வெஸ்டிபியூல் என்னும் அறையானது மறைந்து அதன் அருகில் நட்சத்திர மீனின் உணவுக் குழல் தோன்றுகிறது. உணவுக் குழலைச் சூழ்ந்து நீர் அறை யானது ஓர் வளையத்தைப்போல் அமைக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் உடல் உறுப்புகளினுள் ஏற்படும் சுழற்சியின் காரணமாக லார்

வாவின் உணவுக்குழல்; வயிற்றுப் பகுதி, மற்றும் நீர் அறை ஆகியவை இடம் மாறுகின்றன. இவை உடல் பாறையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் அமைகின்றன. இந்நிலையில் ஐந்து ஆரக்குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. இவை வெஸ்டிபியூல் என்னும் அறையுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. உணவுக் குழலானது வளர்ச்சியடைந்தவுடன் வெஸ்டிபியூல் அறையின் அடிப்பகுதியில் வாய்த்துளை தோன்றுகிறது.

லார்வாவின் உடலினின்றும் ஐந்து நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன. இவை நட்சத்திர மீனின் ஐந்து கரங்களாக வளர்கின்றன. ஒவ்வொரு கரமும் இரண்டாகப் பிளவுபடுகிறது. இக்கரங்களுடன் தொடர்பு கொள்ளும் ஆரக்குழாய்களும் அவ்வாறே பிளவுபடுகின்றன. இவ்விளவுயிர் நீரில் நீந்திக் கொண்டிருக்கும் நிலையிலேயே உடலின் மேற்பரப்பில் சன்னத் தகடுகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. உடலின் மையத்தில் தோன்றும் இத்தகடுகள் படிப்படியாக கரங்களிலும் தோன்றுகின்றன. ஏறத்தாழ ஆறு மாத காலம் வரை இவ்விளவுயிரி பாறையுடன் இணைக்கப்பட்ட நிலையிலேயே வளர்கிறது. இதற்கு மெட்டாகிரைனாய்டு லார்வா என்று பெயர். வளர்ச்சியடைந்ததும் இதன் காம்பானது உடலினுள்ளே இழுக்கப்பட்டு இவ்விளவுயிரானது நன்கு வளர்ச்சிபெற்ற ஆண்டிடானாக மாறுகின்றது.

முட்தோலிகளின் இளவுயிரிகளான புளூடியஸ், பைபின்னேரியா, பிராக்குலேரியா மற்றும் ஆரின்குலேரியா ஆகியவை இருபக்க சமச்சீர் உள்ளவை. ஆனால் அவற்றிலிருந்து தோன்றும் வளர்ச்சியடைந்த முட்தோலிகள் ஆரசமச்சீர் கொண்டவை. ஆகையால் முட்தோலிகளின் வாழ்க்கையில் காணப்படும் வளர் உருமாற்றம் முற்றிலும் வேறுபட்ட தன்மைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஹாலோதுராய்டியா மற்றும் ஒபியூராய்டியா ஆகிய இனங்களில் இளவுயிரில் காணப்படும் உறுப்புக்கள் யாவும் வளர்ச்சியடைந்த நிலையிலும் காணப்படுகின்றன. எக்கினாய்டியா மற்றும் ஆஸ்டிராய்டியா என்னும் வகுப்பைச் சேர்ந்த உயிரிகளில் லார்வாவின் வாய்ப்பகுதி மற்றும் உணவுக்குழலின் அமைப்பானது வளர் உருமாற்றத்தின்போது முழுவதும் மாற்றியமைக்கப்படுகிறது.

சில முட்தோலிகளில் லார்வாவானது தாயின் உடலுக்குள்ளேயே முழுவளர்ச்சியடைந்து பின்பு வெளியேறுகிறது. இவ்வகை இளவுயிரிகளும் இருபக்க சமச்சீர் கொண்டவை. ஆனால் இவைகளின் வளர்ச்சி நிலைகளில் அதிக மாற்றங்கள் காணப்படுவதில்லை.

வகுப்பு : 2. ஓஃபியூராய்டியாவில்

(Ophiuroidea)

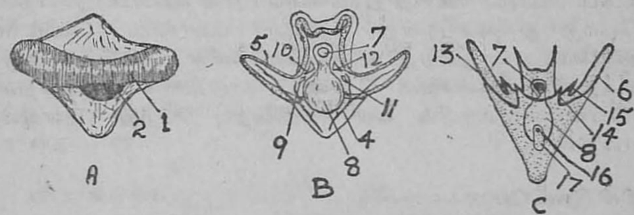
பாம்புடலி முட்தோலிகளில் நேரடி (Direct) மற்றும் மறைமுக கருவளர்ச்சி ஆகிய இரு கருவளர்ச்சி முறைகளும் காணப்படு கின்றன. அதிக அளவில் யோக்கையும், அளவில் பெரிதாகவுள்ள அண்டங்களைப் பெற்றுள்ள இனங்களில் நேரான கரு வளர்ச்சி முறையும் காணப்படுகிறது. மறைமுகக் கருவளர்ச்சி முறை காணப்படும் அண்டங்களில் மஞ்சட்கரு அல்லது யோக் மிகக் குறைந்த அளவில் காணப்படுகிறது, மேலும் இவை அளவில் சிறியனவாகவும் காணப்படுகின்றன. இம்முட்டைகள் பிளவிப் பெருகலின் போது முழுமையாகப் பிளந்து சமஅளவுள்ள பல பிளாஸ்டோமியர் செல்களாகப் பிரிகின்றன. இச்செல்கள் சம அளவுள்ள வையாகக் காணப்படுகின்றன. இச்செல்கள் தோற்று விக்கும் கருக்கோளத்தின் (Blastula) மேற்பரப்பு முழுவதும் குறுயி ழைகளால் (Cilia) மூடப்பட்டிருக்கின்றது. இக்கருக்கோளமானது கருவுறும் சவ்வைக் கிழித்துக்கொண்டு வெளியேறி, தன்னைச் சூழ்ந் துள்ள நீரில் நீந்தத் தொடங்குகிறது. இதன்பின் கருக்கோளத் தின் வெஜிடல்முனைப் பகுதியில் பல முதல்நிலை மீசன்கைம் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இவை கருக்கோள அறையினுள் (Blastocoel) தள்ளப்படுகின்றன. மேலும் கருக்கோளத்தின் வெஜிடல் பகுதியி லுள்ள பிளாஸ்டோமியர்கள் கருக்கோள அறையினுள் உட்குழிவ தால் இருசெல் அடுக்கு கருக்கோளநிலை (Gastrula) தோன்றுகிறது. இவ்வாறு தோன்றிய இருசெல் அடுக்குக் கருக்கோள நிலையில் உச் சியிழைக் கற்றை (Apical tuft) காணப்படுவதில்லை. இதைத் தொடர்ந்து ஆர்கென்டிரானின் கடைப் பகுதியினின்றும் துணை மீசன்கைம் செல்கள் வெளியிடப்படுகின்றன. ஆர்கென்டிரானின் உட்பகுதியில் இரு உடலறைப்பைகள்(Coelomic pouches)தோன்று கின்றன. இவை பின்பு உடலறையாக (Coelom) மாறுகின்றன. கருவின் ஒருபக்கம் தட்டையாக்கப்படுகிறது. இதுவே உயிரியின் அடிப்பகுதியாக (Ventral side) மாறும். இப்பகுதியில் அனிமல் முனை யின் அருகிலுள்ள புறப்படையின் ஓர் உட்குழிவே பின்பு வாய்ப் பகுதியாக (Stomodaeum) மாறி கருவின் உள்ளிருக்கும் ஆர்க்கென் டிரானுடன் இணைந்து வாயிலிருந்து கழிவாய் வரை தொடர்ச்சி யாக உள்ளதோர் உணவுப்பாதையைத்(Alimentary canal)தோற்று விக்கிறது. இவ்உணவுப்பாதையில் உணவுக்குழல், இரைப்பை, குடல் போன்ற பகுதிகளும் தோன்றுகின்றன. இந்நிலையில் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் (Gastrula) மேற்பரப்பில், நடுப் பகுதியில் கருக்கோளத்தைச் சூழ்ந்து ஓர் நுண்ணிழைப்பட்டி காண ப்படுகின்றது, இக்கருக்கோளத்தின் மேற்பரப்பினின்றும் கரங்கள்

தோன்றியதன் இருசெல்லடுக்குக் கருக்கோளமானது புளூடியஸ் (Pluteus) லார்வாவாக மாறுகிறது. லார்வாவின் கரங்களின் விளிம்புகளில் நுண்ணிழைகள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கரத்தினுள்ளும் மீசன்கைம் செல்களால் சுரக்கப்பட்ட சட்டகப் பொருள் (Skeletal element) காணப்படுகிறது. லார்வாவின் கரங்கள் பின் பக்க வாட்டுக் கரங்கள் (Postero lateral), முன்பக்க வாட்டுக் கரங்கள் (Antero lateral), வாய்பின் கரங்கள் (Post oral) என அழைக்கப்படுகின்றன. சில நேரங்களில் வாய்பின்கரங்கள் தோன்றுவதில்லை,

உடலறையைத் தோற்றுவிக்கும் உடலறைப் பைகளில் ஒவ்வொன்றும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இடப்பக்க உடலறைப்பை ஒன்றிலிருந்து ஓர் குழாய் தோன்றுகிறது. இக்குழாய் புறப்படையில் தோன்றும் ஓர் உட்குறவுடன் இணைந்து நீர்த் துளையையும், நீர்த்துளைக் கால்வாயையும் (Hydroporic canal) தோற்றுவிக்கிறது. மேலும் இடது முன் உடலறைப் பையின் பிற் பகுதியிலிருந்து நீரறை (Hydrocoel) தோன்றுகிறது. நீரறைப் பகுதிக்கு முன்னேயுள்ள பகுதி கற்குழாயாக மாறுகிறது. நீரறையிலின்றும் ஐந்து கதுப்புகள் (Lobes) தோன்றுகின்றன. இவை ஐந்தும் ஐந்து ஆரநீர்க்குழாய்களாக (Rsdial water canal) மாறும், இடது பின் உடலறைப் பையானது இடது சோமடோசில் அறையாக மாறுகிறது. வலது முன் உடலறைப் பையானது மாட்ரிபோரிக் பையைத் (Madreporic vesicle) தோற்றுவிக்கிறது. வலது நீரறை இடது நீரறையைப் போலவே மாற்றங்களையடைந்து பின்பு மறைந்துவிடுகிறது. இம்மாற்றங்களை அடைந்த பின் கருவானது ஒபியோபுளுடஸ் (Ophiopluteus) லார்வாவாக மாறுகிறது.

இவ்வாறு தோன்றிய லார்வாவானது வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடைகிறது. நீரறையானது உணவுப்பாதையின் முற்பகுதியைச் சூழ்ந்து அமைக்கப்படுகிறது. நீரறையின் விளிம்புகள் இணைந்து நீர்வளையத்தை (Water ring) தோற்றுவிக்கின்றன. லார்வாவின் இடது சோமடோசீல் பகுதியிலும் மேற்கூறியவாறே நீர்வளையம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. இந்நீர் வளையங்களிலிருந்து குழாய்போன்ற வளர்ச்சிகள் தோன்றி கரங்களுக்குள் நீண்டு வளர்கின்றன. இக்குழாய்களினின்றும் கரங்களின் நரம்படி ஆர அறைகள் (Hyponeural sinusus) நரம்பு மேல் மடிப்புகள் (Epineural folds) இணைவதால் நரம்பு மேல் வளையம் (Epineural ring) தோன்றுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து லார்வாவின் கரங்கள் சுருங்கி, கரங்களின் உள்ளிருக்கும் சட்டகப் பொருள்கள் உடைக்கப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகின்றன. மேலும் உணவுக்

குழாய் (Oesophagus) மற்றும் குடலின் (Intestine) பெரும்பகுதி குறைக்கப்பட்டு மலவாயும் மூடப்படுகிறது. ஆனால் வாயும், இரப்பைப் பகுதியும் நிலைத்துக் காணப்படுகின்றன. இடது



படம் 97.

ஒபியூராய்டிவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A. ஈரடுக்கு கருக்கோள பின் நிலை.

B & C. பின்வளர் நிலைகள்.

1. குறுயிழைப்பட்டை ; 2. கருக்கோளவாய் துவாரம். 4. சட்டகக் கோல்கள் ; 5. பின் முனைபக்கக் கரங்களின் ஆரம்ப நிலை ; 6. முன்முனை பக்கக் கரங்கள் ; 7. உணவுக்குழல் ; 8. இரைப்பை ; 9. இடது உடற்குழி ; 10. இடது துளை நீர் அறை ; 11. வலது உடற் குழி ; 12. வலது துளை நீர் அறை ; 13. பின் முனை பக்கக் கரங்கள் ; 14. பின்முனை கரங்கள் ; 15. பின் முனை மேல்கரங்கள் ; 16. இடது அச்சு அறை ; 17. இடது நீர் அறையுடன் கூடிய கதுப்புகள்.

சோமடோசீலிலிருந்து தோன்றிய உடலறையின் வாய்ப் பகுதியிலிருந்து ஐந்து குழாய்போன்ற நீட்சிகள் தோன்றி ஐந்து கரங்களுக்குள்ளும் வளர்கின்றன. உடலறையின் வாய் எதிர் பக்கம் (Aboral part) வலது சோமடோசீல் பகுதியிலிருந்து தோன்றுகிறது. இவ்வாறு தோன்றும் பல உடலறைப் பகுதிகளுக்குமிடையே காணப்படும் தடுப்புச் சுவர்கள் உடைக்கப்பட்டு எல்லா அறைப் பகுதிகளும் ஒருங்கிணைந்து உயிரியின் பொதுவான உடலறை அமைக்கப்படுகிறது.

இதையடுத்து உயிரியின் இடது அச்சு நீரறையிலிருந்து (Axohydrocoel) ஆம்புல்லா (Ampulla) என்ற குமிழ்கள் தோன்றுகின்றன. வலது அச்சு நீரறையிலிருந்து முதுகுப்பை (Dorsal-sac) என்னும் பை ஒன்று தோன்றுகிறது. இப்பை பின்பு உயிரியின் உடலின் மையத்திலிருக்கும் அச்சு அறை (Axial sinus) யின் வலது பகுதியாக மாறுகிறது. அச்சு அறையின் இடதுபகுதி எவ்வாறு தோன்றுகிறது என்பது இன்னும் அறியப்படவில்லை. ஸ்டோன் குழாயின் மேற்பகுதியிலிருக்கும் உடலறை எபிதீலியத்திலிருந்து அச்சு நாளம் (Axial duct) தோன்றுகிறது. வலது சோமடோசீல்

அறையின் சுவற்றிலிருக்கும் செல்கள் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மீசன்கைம் செல்கள் சுரக்கும் திரவங்களி லிருந்து உயிரியின் சட்டக உறுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. இச் சட்டகப் பொருள்கள் சிறு துகள்களைப்போல் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு துகளும் மூன்று முட்களைக் கொண்ட (Triradiate) ஸ்பிகியூலாக மாறுகிறது. ஸ்பிகியூல்களின் முட்கள் ஒருங் கிணைந்து சிறு துகள்களைக் கொண்ட தகடுகளாக மாறுகின்றன. இதன்பின் லார்வாவின் வளர்ச்சி நிறைவு பெற்று இளவுயிரி தோன்றுகிறது.

பாலிலி இனப் பெருக்கம் :-

ஓபியூராய்டியாவில் பாலிலி இனப் பெருக்கமும் காணப்படு கிறது இவ்வினப் பெருக்கத்தின்போது உயிரியின் உடலின் மை யப்பகுதியிலிருக்கும் தட்டு (Disc) போன்ற பகுதி இரு பகுதி களாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பிரிந்த பகுதிகளில் ஒன்றில் மூன்று கரங்களும் மற்றொன்றில் இரு கரங்களும் காணப்படும். ஒவ்வொரு பகுதியும் தன்னிடமில்லாத உறுப்புக்களை மறுவளர்ச்சி (Regeneratino) முறையில் தோற்றுவித்துக் கொண்டு தொடர்ந்து வாழ்கின்றன.

வகுப்பு 3. எக்கினாய்டியாவில் (Echinoidea)

கருவளர்ச்சி

இவ்வகுப்பின் பொதுவான கருவளர்ச்சியைப் பற்றி மெட்சினி காஃப் (1870) செலன்கா (Selenka) 1876, 1883, சைமன் (Semon) 1888, ஆகியோர் ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் கண்டறிந்துள் ளனர்.

இவ்வகுப்பைச் சார்ந்த உயிரிகளின் அண்டம் அளவில் சிறிய தாகவும், ஒளிஊடுருவக் கூடியதாகவும் (Transparent) நீரில் மிதக்கக் கூடியனவாகவும் காணப்படுகின்றன. சில இனங்களில் முட்டையைத் தாய்தன் உடலில் வைத்து அடைகாக்கிறது. அவ் வகை முட்டைகள் அளவில் பெரியனவாகவும், அதிகமான அளவு யோக் உள்ளனவையாகவும் காணப்படுகின்றன.

இவ்வுயிரிகளின் அண்டங்களில் முழுமையான பிளவிப்பெருகல் நடைபெருகிறது. மேலும் இப்பிளவிப் பெருகல் ஆரமுறையில் (Radial) நடைபெறுகிறது. பிளவிப் பெருகலின் மூலம் தோன்றும் செல்கள் எட்டுசெல்கள் நிலைவரை சம அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன. அதன்பின் வெஜிடல் முனையில் உள்ள நான்கு செல்களினின்றும் நான்கு மைக்ரோமியர்கள் தோன்றுகின்றன

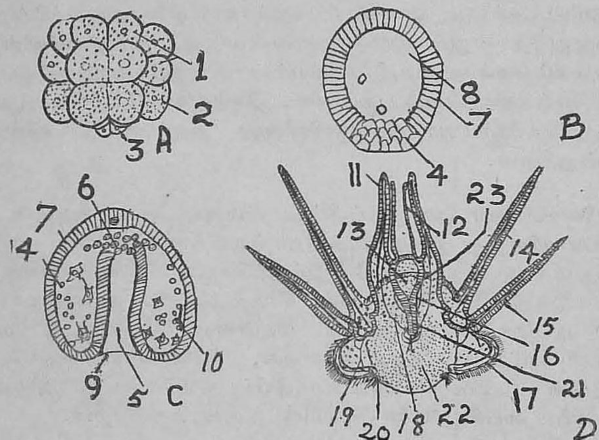
இந்நிலையில் அனிமல் முனையில் உள்ள செல்கள் மீசோமியர்கள் (Mesomeres) என அழைக்கப்படுகின்றது. இச்செல்கள் யாவும் மீண்டும் மீண்டும் பிளவுபடுவதன் விளைவாக பிளாஸ்டுலா (Blastula) அல்லது ஒரு செல் கருக்கோளநிலை உருவாகின்றது. இவ்வாறு தோன்றும் பிளாஸ்டுலாவின் மைக்ரோமியர்களினின்றும் மீசன்கைம் செல்களும், மீசோமியர்களினின்றும், ஒருசில மேக்ரோமியர் செல்களினின்றும் புறப்படை செல்களும் (Ectodermal cells) மற்ற மேக்ரோமியர் செல்களினின்று அகப்படை செல்களும் தோன்றுகிறன.

பிளாஸ்டுலா ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையை அடைந்தவுடன் தன் மேற்பரப்பில் குறு இழைகளைத் தோற்றுவித்துக்கொண்டு தன்னைக் சூழ்ந்துள்ள கருவுறுசவ்வைக் கிழித்துக்கொண்டுவெளியேறுகின்றது இதையடுத்து பிளாஸ்டுலாவின் வெஜிடல்முனை தட்டையாக்கப் பட்டு அப்பகுதியில் முதனிலை மீசன்கைம் செல்கள் (Primary-mesenchymal cells) தோன்றுகின்றன, இச்செல்கள் கருக்கோள அறையின் (Blastocoel) அடிப்பகுதியில் குறிக்கப்பட்டு அப்பகுதியில் ஒரிணை ஸ்பிகியூல்களை (Spicules) உருவாக்குகின்றன.

இதன்பின் வெஜிடல் முனையிலுள்ள செல்கள் மேல் நோக்கி உட்குழிதலின் விளைவாக கருக்கோள அறை குறைக்கப்பட்டு புதிதாக மூலக்குடல் (Archenteron) என்னும் அறை தோன்றுகிறது. இவ்வறையின் சுவற்றினின்றும் மீசன்கைம் செல்கள் தோன்றி அவை இரண்டாம்நிலை மீசன்கைம்மாக (Secondary mesenchyme) மாறுகின்றன. மூலக்குடல் அறையின் முற்பகுதின்னிறும் உடலறை (Coelom) தோன்றுகிறது: இவ்வறை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

இதையடுத்து கருவானது கூம்பு வடிவுத்தை அடைகிறது. கருக்கோளத்தின் அனிமல் முனை கூம்பின் உச்சிப் பகுதியாவும் (Apex) வெஜிடல் முனை கூம்பின் அடிப்பகுதியாகவும் அமைகின்றன. இந்த அடிப்பகுதியில் கருக்கோளத்துளை (Blastopore) காணப்படுகிறது. கூம்புவடிவம் கொண்ட ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் ஒருபக்கம் தட்டையாக காணப்படுகிறது. இப்பகுதியில் கூம்பின் உச்சிப்பகுதியை ஒட்டியுள்ள புறப்படைப் பகுதியில் ஓர் உட்குழிதல் நிகழ்கிறது. இதன் விளைவாகத் தோன்றும் குழி லார்வாவின் வாய்ப்பகுதியாக (Stomodaeum) மாறுகிறது. இக் குழி உடலினுள் தொடர்ந்து ஓர் குழாயைத் தோற்றுவிக்கிறது, இக்குழாய் லார்வாவின் உணவுப் பாதையாக அமைகிறது, இக் குழாய் வாய்க்குழியில் தொடங்கி கூம்பு வடிவ கருவின் தட்டையான அடிப்பகுதியில் காணப்படும் கருக்கோளக்குழியில் முடிகிறது.

இக்கருக் கோளக் குழி லார்வாவின் மலவாய்யாக செயலாற்று கின்றது. இவ்வாறு எளிய குழாய்போன்ற அமைப்புடன் தோன்



படம் 98.

கூர்முட்தோலியின் கருவளர் முறைகள்

A. பிளவிப் பெருகும் நிலை.

B. கருக்கோள நிலை.

C. ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை.

D. இருபத்தி மூன்று நாட்கள் வளர்ச்சிக்குப்பின் மாறு இளம் உயிரி

1. மீசோமீர்கள்; 2. மேக்ரோமீர்கள்; 3. மைக்ரோமீர்கள்; 4. முதல் நிலை மீசன்கைம்; 5. மூலக்குடல்; 6. இரண்டாம் நிலை மீசன்கைம்; 7. புறப் படை மேலடுக்கு; 8. கருக்கோளக் குழி; 9. கருக்கோள வாய் துவாரம்; 10. உடற்குழிப்பை; 11. முன் - பக்ககரம்; 12. வாய் முன்கரம்; 13. ஸ்டோ மோடியம்; 14. வாய் பின்கரம்; 15. மேற்பக்க பின்கரம்; 16. வலதுமுன் உடற்குழி; 17. குறுயிழை அமைப்புகள்; 18. மேற்பக்க வளைவு; 19. இடது பின் உடற் குழி; 20. பின் குறுயிழை அமைப்பு; 21. உணவுக்குழல்; 22. இரைப்பை; 23. வாய்மேல் குறுயிழைப்பட்டை.

றிய உணவுப்பாதையானது தொண்டை, இரைப்பை, மற்றும் குடல் எனப் பலபகுதிகளாக சீரமைக்கப்படுகிறது.

இதன்பின் கருவின் உடற்சுவரினின்றும் ஆறு இணை நீண்ட புற வளர்ச்சிகள் (Out growths) தோன்றுகின்றன. இவை கரங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு இணைக்கரங்களும் இவை இருக்கும் இடத்தினைப் பொறுத்துப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. அவையாவன:— 1) வாய்பின் கரங்கள் (Post oral arms) 2) முன்

பக்கவாட்டுக்கரங்கள் (Antero lateral arms) 3) பின்முதுகு கரங்கள் (Postero dorsal arms) 4) முன்வாய்க் கரங்கள் (Pre oral arms) 5) முன்முதுகு கரங்கள் (Antero dorsal arms) 6) பின்பக்க வாட்டுக் கரங்கள் (Postero lateral arms) என்பவை யாகும். இக்கரங்களின் உட்பகுதியில் குறுந்துடி போன்ற சட்டகங்கள் காணப்படுன்கிறன. இச்சட்டகங்கள் மீசன்கைம் செல்கள் தோற்றுவிக்கும் ஸ்பிகியூல் களால் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இச்சட்டகங்கள் கரங்களை வலுப்படுத்துகின்றன. சில இனங்களில் பின்பக்க வாட்டுக் கரங் களும் முன் மேல்பக்கக் கரங்களைம் குன்றிய வளர்ச்சியுடனே அல்லது முழுவதும் குறைக்கப்பட்ட நிலையிலோ காணப்படலாம். எல்லாக்கரங்களின் மேற்பரப்பிலும் குறுயிழைப்பட்டிகள் காணப் படுகின்றன. இவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்த நிலையிலுள்ள லார்வா எக்கினோபுளுடஸ் (Echinopluteus) என அழைக்கப்படுகிறது.

பலவரிசகளைச் சார்ந்த எக்கினுபுளுடஸ் லார்வாக்கள் கீழ் கண்ட தன்மைகளினுல் வேறுபடுகின்றன. இவற்றின் உருவ அமைப்பில் அவை வேறுபட்டுக் காணப்படலாம். சிலவற்றில் கரங்கள் நீண்டும் மெலித்தும் காணப்படலாம். ஆனுல் மற்ற வைகளில் கரங்கள் குட்டையாகவும், தடித்தும் காணப்படலாம். மேலும் கரங்களுக்கும், உடலின் பரப்புக்குமுள்ள கோணத்தில் ஒரு லார்வாவிற்கும் மற்றெரு லார்வாவிற்கும் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. கரங்களினுள் இருக்கும் சட்டகங்களின் அமைப்பிலும் தன்மையிலும் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. சில லார்வாக்களில் கரங்களைத் தவிர வேறுசில மடல் போன்ற புற வளர்ச்சிகளும் காணப்படுகின்றன. இம்மடல்களின் மேற்பரப்பில் குறுயிழைப்பட்டிகள் காணப்படும்.

இந்நிலையில் உடலறையினின்றும் தோன்றிய இரு உடலறைப் பைகளும் (Coelomic pouches) சில மாறுதல்கள் அடைந்து கொண் டிருக்கின்றன ஒவ்வொரு உடலறைப்பையும் நீண்டு வளர்ந்து இரண்டு அறைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவற்றில் ஒன்று முன்னறை (Anterior chamber) மற்றென்று பின்னறை (Posterior-chamber) என அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இடது முன் னறைப் பகுதியில் ஓர் பெரிய குமிழ் (Ampulla) உருவாகின்றது. இக்குமிழின் இடதுபுறம் நீர்க்குழாய்த் துளை (Hydropore) தோன்று கிறது. இடது முன்னறை மேலும் தொடர்ந்து பின்னேக்கி வளர்ந்து ஒரு குழாயாக மாறுகிறது. இக்குழாயின் கடைப்பகுதி சற்று அகன்று காணப்படுகிறது. இக்குழாய்தான் பின்பு ஸ்டோன் குழாயாகவும், (Stone canal) இக்குழாயின் அகன்ற பகுதி நீர்க் குழாய் மண்டலமாகவம் (Water vscular system) மாறுகின்றன. இவ்வாறு ஆம்புல்லா என்ற குமிழ், நீரறை (Hydrocoel) இருபகுதி

களையும் தோற்றுவித்தபின் இடது முன்னறையின் கடைப்பகுதி யானது சோமடோசீல் (Somatocoel) என்னும் மூன்றுவது பகுதி யையும் தோற்றுவிக்கிறது. வலது முன்னறை இரு சிறு அறைகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வறைகளில் அதிக மாற்றங்கள் ஏற்படுவ தில்லை.

இடது முன்னறையினின்றும் தோன்றிய நீரறை ஐந்து கதுப்புக்களைத் (Lobes) தோற்றுவிக்கிறது. இவை ஐந்தும் ஐந்து ஆரநீர்க் குழாய்களாக மாறுகின்றது. நீரறை நீர்க்குழாய் வளையத்தைத் (Water ring) தோற்றுவிக்கின்றது. இந்நிலையில் இடது சோமோட்டோசீல் அறை ஐந்து நீரறை கதுப்புகளைத் தோற்று விக்கிறது இவற்றிற்கு டென்டல் பைகள் (Dental sacs) என்று பெயர். இவை நீரறை தோற்றுவித்த ஐந்து நீரறை கதுப்புகளின் இடையே காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றிய டென்டல் பைகளினின்றும் அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கு (Aristotle's lantern) என்னும் உறுப்பு தோன்றுகிறது. நீரறையின் எதிரேயுள்ள பகுதியில் புறப்படையில் ஓர் உட்குழிதல் தோன்றுகிறது. இதன் விளைவாக அங்கு ஒரு பைபோன்ற அமைப்பு தோன்றுகிறது. இப்பைக்கு ஆம்னியாடிக் பை (Amniotic sac) என்று பெயர். இப் பையின் அடித்தளமானது டென்டல் பைகளுடன் இணைந்து எபிநி யூரல் விளிம்புகளை (Epineural ridges) தோற்றுவிக்கிறது. இவ் விளிம்புகள் யாவும் இணைந்து ஆம்னியாடிக் பையின் அடிதளத்தின் மேல் மற்றுமோர் புதிய அடித்தளத்தை தோற்றுவிக்கின்றன. இப் புதிய அடித்தளம் இரண்டடுக்கு புறப்படை செல்களால் அமைக் கப்பட்டது. இவ்விரண்டு அடுக்குகளுக்குமிடையே மீசன்கைம் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இச்செல்கள் இவ்வுயிரியின் ஓட்டின் வாய்ப்புறப்பக்கத்தில் (Oral side) தோன்றும் சுண்ணத்தகடுகளை தோற்றுவிக்கின்றன.

ஆம்னியாடிக் அறையிலுள்ள முதனிலை அடித்தளம் உயிரியின் நரம்பு வளையத்தையும், ஐந்து நரம்புகளையும் (Radial nerves) தோற் றுவிக்கிறது. முதனிலை அடித்தளத்திற்கும், இரண்டாம் நிலை அடித்தளத்திற்கும் இடையிலுள்ள இடைவெளியானது நரம்பு வளையத்தைச் சூழும் நரம்புவளையம் சூழ் அறையாகவும் (Epineural ring sinus) ஆரநரம்பு சூழ் அறைகளாகவும் மாறுகிறது.

இதையடுத்து டென்டல் பைகள் சோமடோசீல் அறை யிலின்றும் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு டென்டல் பையினிறும் ஒரு சிறு குழாய் தோன்றுகிறது. இக்குழாய் இரத்தக்குழாய் சூழ் கால்வாயாக (Peri haemal canal) மாறுகின்றது. மேலும் டென்டல் பைகளினின்றும் தோன்றும் சிறு கதுப்புகள் ஒன்றுக இணைந்து அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கைத் தோற்றிவிக்கின்றன.

இவ்வுறுப்புக்குத் தேவையான சட்டகப் பொருள்களை (Skeletal parts) டெண்டல் பைகளிலுள்ள மீசன்கைம் செல்கள் உருவாக்கித் தருகின்றன.

இவ்வாறு உருவாகும் லார்வா சில நாட்கள் சுயேச்சையாக நீந்தி வாழ்ந்தபின் வளர் உருமாற்றம் (Metamorphosis) அடைகிறது. இம்மாற்றத்தின்போது லார்வாவின் திசுக்கள் சிதைக்கப்பட்டும், குறைக்கப்பட்டும், மாற்றியமைக்கப்பட்டும் சீரமைக்கப்படுகின்றன. லார்வாவின் கரங்கள் குறைக்கப்பட்டு மறைகின்றன. கரங்களின் சட்டகப்பொருள்கள் உடலினின்றும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. வாய்த்துளையும், கழிவாயும் அடைக்கப்பட்டு தொண்டைப் பகுதியானது குறைக்கப்படுகிறது. ஆம்னியாடிக் பையின் புறச்சுவர் கிழிக்கப்பட்டு சிதைந்துவிடுகிறது. இம்மாற்றங்களுக்குப் பின் தோன்றும் இளர் கடல் அர்ச்சின் (Sea urchin) பல முட்களையும் (Spines) முதநிலை கால்களையும் (Primary podia) பலசட்டகத்தகடுகளையும் (Skeletal plates) மற்றும் அரிஸ்டாட்டிலின் விளக்கையும் பெற்று விளங்குகிறது. லார்வாவின் இரைப்பைப் பை பகுதியினின்றும் தோன்றும் ஓர் புறவளர்ச்சியானது ஆம்னியாடிக் அறையின் அடித்தளத்தில் தோன்றும் வாய்ப் பகுதியுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இரைப்பை நீண்டு வளர்ந்து குடற்பகுதியின் முதல் சுருளைத் (Coil) தோற்றுவிக்கிறது. லார்வின் குடற்பகுதியும் நீண்டு வளர்ந்து இரண்டாவது சுருளை தோற்றுவிக்கிறது. உணவுப்பாதையின் முடிவில் புதியதோர் மலவாய் (Anus) தோன்றுகிறது.

இடது சோமடோசீல் அறையில் தோன்றும் ஒருவரிசை செல்களினின்றும் இனப்பெருக்கத் தண்டைத் (Genital stolon) தோற்றுவிக்கின்றன. மேலும் இடது சோமடோசீல் அறையினின்றும் ஓர் உடலறை புற வளர்ச்சி (Coelomic outgrowth) தோன்கிறது. இவ்வாறு தோன்றிய இனப்பெருக்கத் தண்டும், உடலறை புற வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கத் தகடுகளின் கீழ் ஓர் இனப் பெருக்க வளையத்தைத் (Genital ring) தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வளையத்தினின்றும் ஐந்து இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தோன்றுகின்றன. லார்வாவில் தோன்றிய நீர்க்குழாய் மண்டலம் மேலும் விரிவாக வளர்ச்சியடைகிறது.

இம்மாற்றங்களுக்குப் பின் லார்வா முழுவளர்ச்சியடைந்த கடல் அர்ச்சினாக மாறுகிறது.

வகுப்பு : 4. ஹாலோதுராய்டியாவில்

(Holothuroidea)

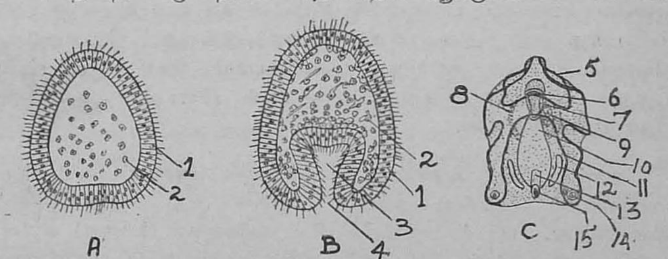
கருவளர்ச்சி

மகுடமுட் தோலிகளிலும் நேரடி மற்றும் மறைமுக வளர்ச்சி காணப்படுகிறது. இவற்றின் சில இனங்களில் அண்டங்களில் மஞ்சட்கரு அதிக அளவில் காணப்படுகிறது. ஆனால் பல இனங்களில் அண்டங்களில் மஞ்சள் கரு குறைவாகவே காணப்படுகிறது. ஆகவே பொதுவாக பிளவிப் பெருகல் முழுமையாக நடைபெறுகிறது. கருக்கோளத்தின் வெளிஉடல் பகுதி கருக்கோள அறையினுள் உட்குழிவதால் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோள நிலை (Gastrula) தோன்றுகிறது. கருக்கோளத்தின் வெளிஉடல் பகுதியிலிருந்தும் ஆர்கெண்டிரானின் முற்பகுதியினின்றும் மீசன்கைம் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இச்செல்கள் கருக்கோள அறையின் உட்புறம் நகர்த்தப்படுகிறது. ஆர்க்கெண்டிரானிலிருந்து உடலறைப் பையானது பிரிக்கப்படுகிறது. இப்பை உணவுப் பாதையின் இடப்புறம் ஓர் நீண்ட பையாகக் காணப்படும். இப்பையானது தன்னிடையே தோன்றும் கரு குறுக்கத்தின் (Constriction) விளைவாக இரு அறைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவற்றில் முன் பக்க அறை நீர் அறையாகவும் பின்பக்கமுள்ள அறை சோமடோசிலாகவும் உருப்பெறுகின்றன. இச் சோமடோசீல் அறையானது மீண்டும் இரண்டாகப் பிரிந்து வலது மற்றும் இடது சோமடோசீல் அறைகளாகப் பிரிகிறது. நீர் அறையிலிருந்து தோன்றும் ஓர் புற வளர்ச்சியானது ஸ்டோன் கால்வாயாக மாறுகிறது. கருவின் உடலறைப் பகுதியும், மூலக்குடல் பகுதியும் (Archenteron) பிரிக்கப்பட்டதன் விளைவாகத் தோன்றிய உடற்குழியானது லார்வாவின் உணவுக் குழாயாக மாறுகிறது, இதன்பின் கருவின் வயிற்றுப்புறத்தில் ஓர் உட்குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு லார்வாவின் வாய்ப் பகுதியாக (Stomodaeum) மாறுகிறது. இப் பகுதி உடலினுள்ளிருக்கும் உணவுக் குழாயுடன் தொடர்பு கொண்டு வாயிலிருந்து மலவாய்வரை தொடர்ந்து காணப்படும் உணவுப்பாதை தோன்ற உதவுகிறது.

இரு செல்லடுக்குக் கருக் கோளமானது பல மற்றங்களை அடைந்த பின் கருவானது ஆரிகுலேரியா (Auricularia) என்று அழைக்கப்படும் லார்வாவாக மாறுகிறது. இந்த லார்வாவின் உடலின் பக்கவாட்டில் ஓர் நுண்ணிழைப்பட்டி காணப்படுகிறது. மேலும் உடலின் முற்பகுதியிலும், பிற்பகுதியிலும் வளைந்து காணப்படுகிறது, முற் பகுதியில் காணப்படும் நுண்ணிழைப் பட்டியின் வளைவு வாயின் மேற் பகுதியை ஒட்டிக் காணப்

படும். எனவே இப் பகுதி வாய்முன்வளைவு (Pre oral lobe) என்றழைக்கப்படுகிறது. உடலின் பிற்பகுதில் காணப்படும் வளைவு மலவாய் வளைவு (Anal loop) எனப்படும். சில லார்வாக்களின் உடலின் உச்சிப்பகுதியில் கசையிழைகளைக் கொண்ட உணர்வுத் தகடுகள் காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் இடது நீரறையில் சில கதுப்புக்களும், குழாய் போன்ற நீட்சிகளும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு தோன்றும் கதுப்புக்கள் முதனிலை நீள் கரங்களாகவும் (Tentacles) குழாய் போன்ற நீட்சிகள் நீர்த்துளையுடன் இணைக்கப்படும் நீர்த்துளைக் குழாய்களாகவும் மாறுகின்றன நீர்த்துளைக் குழாயிலிருந்து ஸ்டோன் குழாயும், மாட்ரிபோரைட்டும் தோன்றுகின்றன. இவற்றைத் தோற்றுவித்தபின் நீர்த்துளைக் கால்வாயும், நீர்த்துளையும் மறைந்து விடுகின்றன. இதன்பின் நீரறையிலிருந்து ஆுவதாக: மற்றுமோர் கதுப்பு தோன்றுகிறது. இக் கதுப்பே போலியன்பைளாக (Polian vesicle) மாறும். மேலும் நீரறையானது உணவுக் குழலின் முற்பகுதியைச் சூழ்ந்து வளர்ந்த பின் நீர்வளையத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வளையத்தினின்றும் தோன்றும் ஐந்து நீட்சிகள் ஆர நீர்க் குழாய்களாக (Radial-canals) மாறுகின்றன.

மேற்கூறிய முறையில் தோன்றிய ஆரிகுலேரியா லார்வா



படம் 99.

ஹாலோத்துராய்டியாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A. ஈரடுக்கு கடுக்கோளத்தின் தொடக்க நிலை.
B. மூலக்குடலுடன் கூடிய ஈரடுக்கு கருக்கோளம்.
C. முதிர்ச்சியுற்ற ஆரிக்குலேரியா லார்வா.

1. புறப்படை; 2. மீசன்கைம்; 3. மூலக்குடல்; 4. கருக்கோள வாய்துவாரம்; 5. வாய்முன் வளையம்; 6. வாய்; 7. மேல்பக்க குறுயிழைப்பட்டை; 8. இளநிலை நரம்பு அமைப்பு; 9. நீர் அறை; 10. உணவுக் குழல்; 11. மலவாய் பக்கவளையம்; 12. இடது உடற்குழி; 13. குடல்; 14. தகடுகள்; 15. மலவாய்.

டோலியோலியோ (Dolioleo) லார்வா என்னும் லார்வாவாக மாறுகிறது. இவ்வகை மாற்றத்தின்போது லார்வாவின் நுண்ணி

ழைப்பட்டி பல சிறு பகுதிகளாகப் பிரிந்து விடுகிறது. ஒவ்வொரு பகுதியின் இரு நுனிகளும் வளைந்து ஒன்றோடொன்று இணைந்து ஓர் வளையத்தை உருவாக்குகின்றன. இம்முறையில் மூன்றிலிருந்து ஐந்து வளையங்கள் தோன்றுகின்றன. வாயைச் சூழ்ந்து ஓர் புறப்படை தடிப்பு தோன்றுகிறது. இப்பகுதி உட்குழிந்து காணப்படுகிறது. இதன் கீழ் வாய் தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவின் அடிப்பகுதியில் நரம்பு வளையமும் நரம்பு வளையத்திலிருந்து ஆர நரம்புகளும் தோன்றுகின்றன, மேலும் நரம்பு மேல் வளையமும் (Epineural ring) ஆர வெளிகளும் (Radial sinuses) உட்குழிந்த பகுதியான வெஸ்டிபியூலிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து வெஸ்டிபியூல் வெளிப்புறம் நோக்கி திறக்கப்படுகிறது. ஐந்து நீள் கரங்களைக் கொண்ட லார்வா, இந் நிலையில் பெண்டாக்டியூலா (pentactula) என அழைக்கப்படுகிறது. இதன்பின் மேலும் சில நீள்கரங்களும் தோன்றுகின்றன. இரு சோமடோசீல் அறைகளும் உணவுப் பாதையைச் சூழ்ந்து இருபுறமும் பெரிதாக்கப்பட்டு உணவுப் பாதையின் மேல்புறமும் அடிப்புறமும் இணைக்கப்படுகின்றன. இவை இணைந்தாலும் இவற்றின் இடையிலுள்ள திசு நிலைத்திருந்து தாங்கு தசையாக (Mesentery) மாறுகிறது. இவற்றில் வயிற்றுப் புறமுள்ள தாங்குதசை மறைந்து விடுகிறது. எனவே உணவுப் பாதையின் கீழுள்ள உடலறையானது பிரிக்கப்படாத ஒரே அறையாகக் காணப்படுகிறது. இதையடுத்து சோமடோசீல்கள் வாய்சூழ் வெளியையும் (peri buccal sinus) மற்றும் தொண்டை சூழ் வெளியையும் (Peri pharyngeal sinus) தோற்றுவிக்கின்றன.

லார்வாவின் உணவுப் பாதையின் அமைப்பில் பெரும் மாற்றங்கள் தோன்றுவதில்லை, ஆனால் அது சற்று நீண்டும் வளருகிறது. குடல் பகுதியில் சில வளைவுகள் (Loops) காணப்படுகின்றன. இதன்பின் லார்வாவின் மலப்புழைப் பகுதி மூடப்படுகிறது. புறப்படையில் தோன்றும் புதியதோர் மீட்குழிவு (Invagination) உயிரியின் மலப்புழையாக மாறுகிறது. மீசன்கைம் செல்கள் சட்டக உறுப்புக்களையும், தசைகளையும் தோற்றுவிக்கின்றன. இம்மாற்றங்கள் யாவும் படிப்படியாக நடைபெற்றபின் லார்வாவானது இளம் உயிரியாக மாறுகிறது.

வகுப்பு : 5. கிரைனொய்டியாவில் (Crinoidea)

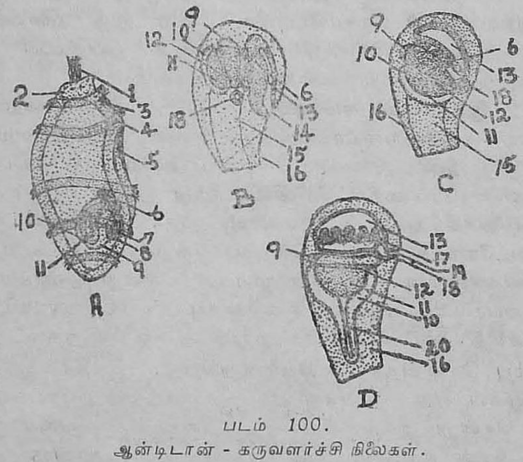
கருவளர்ச்சி

கிரைனொய்டியாவில் அண்டத்தின் அமைப்பு மற்ற முட்தோலிகளின் அமைப்பை ஒத்திருக்கிறது. பிளவிப் பெருகல் சமமாகவும்

முழுமையாகவும் நடைபெறுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து வெஜிடல் முனையில் புறப்படையில் சில செல்கள் உள்நோக்கி நகர்வதால் ஓர் உட்குழிவு தோன்கிறது. இதன் விளைவாகத் தோன்றும் மூலக் குடலின் (Archenteron) ஓர் முனையிலிருந்து சில மீசன்கைம் செல்கள் தோன்றுகின்றன. இதன்பின் கருக்கோள துளையானது மூடப்பட்டு மூலக்குடல் அறை புறச்சுவற்றிலிருந்து பிரிக்கப்படு பிறது. மூலக்குடல் அறையானது கருக்கோள அறையினுள் சிறியவை போன்று காணப்படுகிறது. கருக்கோளத்தின் பின் முனையில் கருக்கோளத் துளையானது அமைக்கப்படுகிறது. மூலக் குடல் அறையின் நடுவில் தோன்றும் ஓர் குறுக்கத்தின் (Constriction) விளைவாக அவ்வறையானது இருபகுதிகளாகப் பிரிக்கப் படுகிறது. இவற்றின் முன்னேயுள்ள பகுதி எண்டிரோஹைட்ரோ சீல் (Entero hydrocoel) எனவும், பின் பகுதி சோமடோசீல் (Somatocoel) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன. சோமடோசீலானது குறுக்குவசமாக நீண்டு இரு நுனிகளிலும் அகன்று வலது சோமடோ சீல் மற்றும் இடது சோமடோசீல் என்ற இரு அறைகளாகப் பிரிகிறது. பின்பு இவ்விரு அறைகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொள்ளாத வகையில் முழுமையாகப் பிரிக்கப்படு கின்றன. இந்நிலையில் என்டிரோஹைட்ரோசீல் அறையானது சோமடோசீல் அறையைச் சூழ்ந்து அதன் மேற்புறமும், கீழ்ப் புறமும் இரு நீண்ட கொம்பு போன்ற அறைகளைத் தோற்றுவிக் கிறது. என்டிரோ ஹைட்ரோசீலிலிருந்து ஓர் நீரறையும் (Hydrocoel) ஓர் அச்சு அறையும் (Axocoel) தோன்றுகின்றன. என்டி ரோஹைட்ரோசீலும் அதன் கொம்பு அறைகளும் உடலறையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கருவின் முற்பகுதியானது நீண்டுவளர்ந்து தன் மேற்பரப்பில் குறுயிழைக் கற்றையுடன் (Ciliary tuft) கூடிய தோர் உச்சித் தகட்டைத் தோற்றுவிக்கிறது. இத்தகட்டின் கீழ் ஒரு நரம்பு செல் தொகுதி தோன்றுகிறது. இச்செல்களிலிருந்து நரம்பிழைகள் பல திசைகளிலும் பரவிச் சென்றுபுறப்படையின் அடியில் சென்று இணைகின்றன. இதன் பின் கருவின் உடலைச் சூழ்ந்து அதன் உடலின் பல இடங்களிலும் நான்கு அல்லது ஐந்து குறுயிழைப் பட்டிகள் தோன்றுகின்றன. கருவின் உடலின் அடிப்பகுதியில் சுரக்கும் தன்மையுள்ள ஒட்டும் குழி (Adhesive-pit) ஒன்று தோன்றுகிறது. உடலின் அடிப்பரப்பில் வாய்க்குழி (Stomodaeum) தோன்றுகிறது. இக்குழி புறப்படைத்திசு உட் குழிவதால் தோன்றுகிறது. இந்நிலையில் கருவின் நீண்ட உடலின் பிற்பகுதியில் உணவுக்குழல் அறையும் (Enteron) உடலறையும் (Coelom) காணப்படுகின்றன. உடலினுள் மற்ற எல்லாப்பகுதி களும் மீசன்கைம் செல்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இந்நிலையை அடைந்தபின் லார்வாவானது அண்ட சவ்வைக் கிழித்துக்

கொண்டு வெளியேறி தன் குறுயிழைகளின் உதவியால் நீந்திச் செல்கிறது. இந்நிலையில் லார்வாவானது டோலியோலேரியா (Doliolaria) என்று அழைக்கப்படும். இந்த லார்வாவானது தன் ஒட்டும் குழியின் உதவியால் தன் உடலை நீரினுள்ளிருக்கும் ஓர் பரப்பின் மீது (Substratum) இணைத்துக் கொள்கிறது. ஒட்டும் குழியுள்ள முன் பகுதியானது இதன்பின் வாய் எதிர்புறமாக (Aboral) மாறுகிறது. மேலும் கருவின் கருத்துளை காணப்பட்ட பகுதி வாய்ப்பகுதியாக மாறுகிறது. இதைத் தொடர்ந்து உச்சி யிழைக் கற்றையும் (Apical tuft) குறுயிழைப் பட்டிகளும், நரம்பு செல்களும் படிப்படியாக மறைந்து விடுகின்றன.

இதன்பின் வாயறைப் பகுதியானது மூடப்பட்டு அப்பகுதி உடலின் உட்புறமாகத் தள்ளப்பட்டு வெஸ்டுபியூல் (Vestibule) என்னும் பை போன்ற அமைப்பைப் பெறுகிறது. அச்சு அறை யானது உடலின் அடிப்பகுதியில் நீர்த் துளையின் வழியே வெளித்



படம் 100.

ஆன்டிடான் - கருவளர்ச்சி நிலைகள்.

A, B, C, D—ஆன்டிடானின் கருவளர்ச்சியின்போது உள்ளுறுப்புகள் இடம் மாறி அமைகின்ற தொடர் நிலைகள்.

1. தலை உச்சி உணர்கற்றை; 2. தலை உச்சி தகடு; 3. ஒட்டும் பள்ளம்; 4. குறுயிழை வளையம்; 5. இளநிலை ஸ்டோமோடியம்; 6. அச்சு அறை; 7. முதல்நிலை மிசன்டரி; 8. நீர் அறை; 9. இடதுபின் உடற்குழி; 10. வலது பின் உடற்குழி; 11. குடல் பை; 12. குறுக்கு மிசன்டரி; 13, முன் அறை; 14. ஸ்டோமோடியம்; 15. முன்முனைக் கதுப்பு; 16. இளம் நிலை காம்பு; 17. இடது நீர் அறை வெளிப் புடைப்புகள்; 18. அச்சு அறை; 19, நீர்த்துளை; 20. இன உறுப்புத்தண்டு.

திறக்கிறது. உடலின் இடப்பகுதியில் அச்சு அறை (Axocoel) நீர் அறை (Hydrocoel) மற்றும் சோமடோசீல் ஆகியவை காணப்

படுகின்றன. உடலின் வலப்புறம் ஒரேயொரு சோமடோசீல் மட்டுமே காணப்படுகிறது. நீரறையானது வெஸ்டிபியூலின் உட்சுவற்றின் பக்கமாக ஐந்து கதுப்புக்களைத் (Lobes) தோற்று விக்கின்றது. இக்கதுப்புக்கள் நீர்க்குழாய் மண்டலத்தின் ஆரக் குழாய்களாக மாறி வளர்கின்றன. நீரறையினின்றும் மற்றுமோர் குழாய் போன்ற புறவளர்ச்சி தோன்றுகிறது. இக்குழாயனது அச்சு அறையுடன் தொடர்பு கொண்டு ஸ்டோன் குழாயாக (Stone-canal) மாறுகிறது. மேலும் இரு சோரடோசீல் அறைகளும் அளவில் பெரிதாகி, வலது அறை உடலின் மேற்புறத்தையும், இடது அறையானது வயிற்றுப் புறத்தையும் நோக்கி நகர்த்தப் படுகின்றன. இவ்விரு அறைகளுக்கும் இடையேயுள்ள தடுப்புச் சுவரானது மெசன்டரியாக (Mesentery) மாறுகிறது.

இதைத் தொடர்ந்து லார்வாவில் மேலும் பல மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. உள்ளுறுப்புக்கள் இடம் மாற்றி அமைக்கப் படுகின்றன. வாய் எதிர்ப்பகுதியானது நீண்டு ஓர் காம்புபோல் உருமாறுகிறது. வெஸ்டிபியூலிலிருந்து தோன்றும் ஒரு புறவளர்ச் சியானது நீரறையைக் கடந்து உணவுப் பாதையை அமைக் கவிருக்கும் பை போன்ற பகுதியுடன் (Enteric sac) இணைகிறது. வலதுசோமடோசீல் பகுதியினின்றும் சிலபுறவளர்ச்சிகள் தோன்று கின்றன. இவை அறை உறுப்புகள் (Chambered organs) எனப் படும் உறுப்புகளாக மாறுகின்றன. இந்நிலையில் வாய்ப்புறப்பகுதி யானது மேலும் மேலும் பரந்து வளர்கிறது. இந்நிலையை அடைந்த பின் லார்வாவானது சிஸ்டிடியன் (Cystidean) லார்வா என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த லார்வாவின் மீசன்கைம் செல்களையும், தசைகளையும், இணைப்புத்திசுவையும் (Connective tissue), உள் சட்டகத் துண்டு களையும் (Endoskeletal pieces) தோற்றுவிக்கின்றன. இதையடுத்து இதுவரை மூடப்பட்டிருந்த லார்வாவின் வாய்ப்பகுதி திறக்கப் படுகிறது. டெல்டா வடிவமுள்ள ஐந்து தகடுகள் தோன்று கின்றன. இத்தகடுகளுக்கிடையே யுள்ள திசுக்கள் இத்தகட்டை மூடிப் பாதுகாப்பதற்கான ஐந்து பைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இதன் பின் ஐந்து முதனிலை கால்கள் (Primary podia)தோன்று கின்றன. இவற்றில் ஒவ்வொன்றும் இருதுணை கால்களைத் தோற்று விக்கின்றன. நீரறையானது உணவுக் குழலையச் சூழ்ந்து நீர் வளையத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது. மேலும் புறப்படைத் தடிப்பு (Ectodermal thickening) புறநரம்பு மண்டலம் (Ectoneural system) தோன்றுகிறது.

வாய்ப்பகுதியின் வெளிவிளிம்பிலின்றும் தோன்றும் புற வளர்ச்சிகள் கரங்களாக மாறுகின்றன. இவ்வாறு வளர்ச்சி

யடைந்த லார்வாவானது பென்டாகிரைனய்டு (Pentacrinoid) லார்வா என அழைக்கப்படுகிறது. முதலில் தோன்றிய முதநிலைக் கால்கள் மறைந்து புதிய நிலையான கால்கள் ஆர நீர்க் குழாயினின்றும் (Radial water canal) தோன்றுகின்றன, மேலும் வாய்ப்புற மற்றும் வாய் எதிர்ப்புற உடலறைப் பகுதியினின்றும் புறவளர்ச்சிகள் தோன்றி அவை கரங்களினுள் செலுத்தப்பட்டு அவை நீள்கரத்தின் அடிக் (Subtentacular) கால்வாயாகவும், வாய் எதிர்ப்புற கால்வாயாகவும் (Aboral canal) மாறுகின்றன. மேலும் முதலில் தோன்றிய ஸ்டோன் கால்வாயைத் திவிர மேலும் ஐந்து ஸ்டோன் கால்வாய்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு வளர்ச்சியடைந்த பின் லார்வாவானது முழுவளர்ச்சியடைந்த உயிரியாக மாறுகிறது.

13. உடற்குழியுடைய சிறு துணைத் தொகுதிகள்

(Coelomate minor phyla)

கடந்த நூற்றாண்டுவரை, மென்மையான உடலமைப்பு கொண்ட புழு போன்ற முதுகெலும்பில்லாத உயிரிகள் வெர்மெஸ் (Vermes) என்ற தனித் தொகுதியாக அழைக்கப்பட்டு வந்தன. பின்னர், காலப்போக்கில் பல தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டன. இவற்றில் பல முதன்மை நிலைத் தொகுதிகளாக கருதப்பட்டன. வேறு சில, சிறு தொகுதிகளாக, தெளிவாக அறிந்துகொள்ள முடியாத நிலையிலிருந்தன. குறைந்த எண்ணிக்கையுடைய சிறு வடிவினதாகிய இப்பல செல் முதுகெலும்பற்ற உயிரிகள் (Multicellular Invertebrates) சிறு துணைத்தொகுதி உயிரிகள் (Minor phyla Animals) என்றழைக்கப்படலாயின.

இத்துணைத் தொகுதி உயிரிகள் உண்மையான உடற்குழி (True coelom) உடைமை அல்லது இல்லாமை என்ற அடிப்படையில் இருவகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன.

உடற்குழியற்ற சிறு துணைத் தொகுதிகள்.
(Minor Acoelomate Groups)

1. மீசோசோவா (Mesozoa)
2. எண்டோ பிராக்டா (Entoprocta)
3. நெமர்ட்டினியா (Nemertinea)
4. அகான்தோ செபலா (Acantho cephala)
5. நெமட்டோ மார்பா (Nematomorpha)
6. ரோட்டிபெரா (Rotifeoa)
7. காஸ்ட்ரோட்ரைகா (Gostrotricha)
8. கைனோரின்கா (Kinorhyncha)

உடற்குழியுள்ள துணைத் தொகுதிகள்

(Minor Coelomate Groups)

1. எக்டோ பிராக்டா (Ectoprocta)
2. பிராக்கியோபோடா (Brachio poda)
3. ஃபோரோனிடா (Phoronida)
4. கீட்டோ நாத்தா (Chaetognatha)
5. பிரியாபுலிடா (Priapulida)
6. சைபன்குலிடா (Sipunculidha)
7. எக்கியுராய்ட்டியா (Echeuroidea)
8. பிராக்கியேட்டா (Brachiata)

இத்துணைத் தொகுதி விலங்கினங்களில் பெரும்பாலானவை நீர்வாழ் வகைகளாகவும், குறைந்த அளவு நிலவாழ் வகைகளாவும் காணப்படுகின்றன. மேலும் குறைந்த சிறப்பினங்களைக் (Species) கொண்ட இத்துணைத் தொகுதிகள் எவ்விதமான சிறப்புத் தன்மைகளையும் கொண்டிருக்கவில்லை என்று கருதப்பட்டது. ஆரம்ப காலத்தில் விலங்கியல் வல்லுநர்களால் துணைத் தொகுதிகள் புறக்கணிக்கப் பட்டன. இத் துணைத் தொகுதிகளின் சிறப்புத் தன்மை பின்னர் புலப்படுத்தப் பட்டது. இவைகளின் இனவழி உறவுகளும் (Affinities) நிலைகளும் இன்றளவும் புரியாத நிலையிலே உள்ளன. இத்தகைய துணைத் தொகுதிகளின் கருவளர் முறைகளையும், வளர் உரு மாற்றங்களையும் காண்போம்.

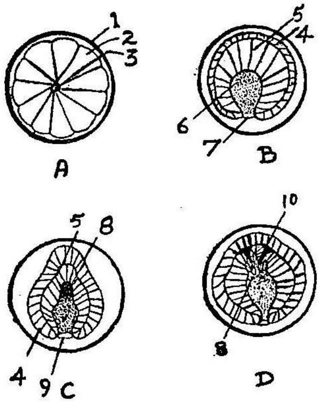
1. கீட்டோக்னேத்தா (Chaetognatha)

(உ-ம்). சாஜிட்டா (Sagitta)

சாஜிட்டாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகளைப் பற்றி கோவலாவ்ஸ்கி (1871), டன்காஸ்டர் (1902) மற்றும் புஷ்லி (1873) ஆகிய விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள்.

சாஜிட்டாவின் அண்டத்தில் மஞ்சள் கருவே காணப்படுவதில்லை. அண்டமானது முழுமையாகப் பிளவுபட்டு கருக்கோளமாக மாறுகிறது. இக் கருக் கோளத்தினுள் கருக்கோள அறை காணப்படுகிறது. இவ்வறையைச் சூழ்ந்துள்ள செல்கள் கூம்பு வடிவம் கொண்டவை. கருக்கோள செல்களின் எண்ணிகை ஐம்பதானவுடன் அச் செல்களின் உட்குழிதல் வளர்ச்சியால் (Emboly) இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோள நிலை தோன்றுகிறது. உட்குழியும் அகப்படை புறப்படையின் மேல் படிந்து அதனுடன் தொர்பு கொள்ளுகிறது.

கருக் கோளத்தின் கருக் கோளத் துளைப்பகுதியானது சாஜிட்டாவின் உடலின் பிற்பகுதியாக மாறுகிறது. சீட்டோக்னேத்தாவின் உடலில் தோன்றும் அடிப்படை செல்கள் (germ cells)



படம் 101.

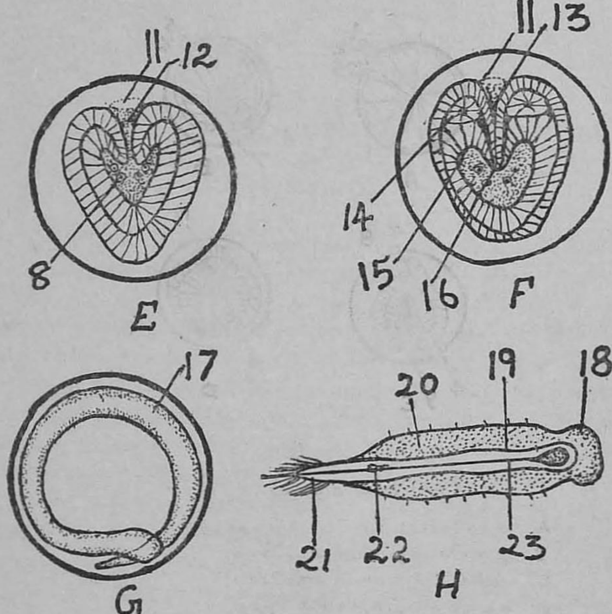
சாஜிட்டாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A. கருக்கோளத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்.
B. இளநிலை இருபடைக் கருக்கோளம்.
C. முதுநிலை இருபடைக் கருக்கோளம்
D. உடலறை மடிப்புக்களின் தோற்றம்.

1. முட்டையின் வெளிப்புறப்படலம்; 2. கருக்கோள செல்கள்; 3. கருக்கோள அறை; 4. புறப்படை; 5. அகப்படை; 6. மூலக்குடல் 7. கருக்கோளத் துளை; 8. தொடக்க நிலை வளர்செல்; 9. கருக்கோளத் துளை; 10. நடுப்படை மடிப்புகள்.

மிகவும் இளம் நிலையிலேயே பிரிந்து சென்று பல் வேறு உறுப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கும் திறனுடையன. கருக்கோளத்தினுள் மூலக்குடல் தோன்றுகிறது. மூலக்குடலின் சுவற்றின் முற்பகுதியில் கருக்கோளத் துளைக்கு எதிராக இரு அடிப்படைவளர் செல்கள் (germ cells) தோன்றுகின்றன. இவை மற்ற செல்களை விட அளவில் பெரியன வாகக் காணப்படுகின்றன. இச் செல்கள் மேலும் வளர்ந்து அகப்படைச் சுவற்றினின்றும் பிரிந்து மூலக்குடலின் அறையை அடைகின்றன இதன்பின் ஒவ்வொரு செல்லும் இரண்டாகப் பிரிகின்றது. இதைத் தொடர்ந்து கருவின் உடலறை உருவாகின்றது. மூலக்குடலின் முன் சுவற்றில் இரு மடிப்புகள் தோன்றி அவை பின் நோக்கி வளருகின்றன. இம்

மடிப்புகள் மூலக்குடலின் பின் பக்கச் சுவற்றுடன் இணைகின்றன. இந்நிலையில் கருக்கோளத் துளையானது மூடப்படுகிறது. மேற் குறுப்பிடப்பட்ட இரு மடிப்புகளும் ஒன்றாக இணைந்து ஓர்



படம் 102.

சாஜிட்டாவின் கருவளர்ச்சி — தொடர்ச்சி

E. வாய்ப்பகுதியின் தோற்றம்.

F. தலைப்பகுதி உடலறையும் உடற்பகுதி உடலறையும்.

G. முட்டை ஓட்டினுள்ளிருக்கும் லார்வாவின் தோற்றம்.

H. முட்டையிலிருந்து வெளியேறிய லார்வா.

8. தொடக்க நிலை வளர்செல்; 11. வாய்; 12. முன் தொண்டைப் பகுதி; 13. தொண்டைப்பகுதி; 14. தலைப்பகுதி உடலறை; 15. உடற் பகுதி உடலறை; 16. குடல்; 17. உடற்குழியின் அடியிலிருக்கும் நரம்பு முடிச்சு செல்கள்; 18. தலைப்பகுதி; 19. நடுப்படை; 20. உடற்பகுதி; 21. வால்துடுப்பு; 22. தொடக்க நிலை வளர்செல்; 23. அகப்படை தடுப்புச்சுவர்.

குழாயை உருவாக்குகின்றன. இக்குழாய் உயிரியின் குடலாக மாறுகிறது. இக்குடற் குழாயின் இருபுறமும் உடலறையானது இருபைகளைப் போன்று காணப்படுகிறது.

இந்நிலையில் கருவின் முற்பகுதியில் ஓர் உட்குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு லார்வாவின் வாய்ப் பகுதியாக மாறுகிறது. இவ் வாய்ப்பகுதி குடற்பகுதியுடன் தொடர்பு கொண்டு உணவுப் பாதையை அமைக்கிறது. கருவில் தோன்றும் உடலறைப்பைகள் தலைப்பகுதியில் பல இணைப் பைகளாகப் பிரிக்கப் படுகின்றன. இப்பைகள் உள்ளீடற்றவையாகும். இப்பைகளின் சுவற்றிலிருந்து தோன்றும் திசுக்கள் உயிரியின் தலைப்பகுதிக்கான தசைகளை உருவாக்குகின்றன.

கருவின் புறப்படைத் தடிப்புக்களிலிருந்து நரம்புகளும் நரம்பு முடிச்சுக்களும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு வளரும் கருவானது ஓர் ஓட்டினுள் வளர்வதால் வளர்ச்சியின் காரணமாகவும் ஓட்டினுள் போதிய இடமின்மையாலும் அதன் உடல் வளைந்து காணப்படுகிறது. இதன் விளைவாக உடலினுள்ளிருக்கும் உடலறைப்பகுதிகளும் குடலினுள்ளிருக்கும் இடைவெளியும் வளைந்து காணப்பகின்றன. ஓட்டினுள்ளிருக்குப் கருவளர்ந்து வெளிவருவதற்கு இரண்டு நாட்களாகிறது.

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் லார்வாவின் உடல் சிறிய புழுவைப்போல் காணப்படுகிறது இதன் நீளம் 1 மில்லிமீட்டராகும். மேலும் இதன் உடல் ஒளி ஊடுருவக் கூடியது. சாஜிட்டாவின் லார்வா நீரில் நீந்தி வாழக்கூடியது. ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு விரைந்து செல்லக் கூடியது. இதன் தலைப்பகுதி வட்ட வடிவமாக உள்ளது. தலையை அடுத்துத் தொண்டைப்பகுதியும் அதன் பின் உடற்பகுதியும் காணப்படுகின்றன. உடற்பகுதியில் தொடு உணர்ச்சியறியும் இழைகள் பரவலாகக்காணப்படுகின்றன. உடற் பகுதியைத் தொடர்ந்து குறுகிய வால் பகுதி காணப்படுகிறது. வால் பகுதியில் சிறியதோர் வால் துடுப்பும் உண்டு.

லார்வாவானது முட்டையிலிருந்து வெளி வந்து ஒருவார காலம் ஆன பின் லார்வாவின் உறுப்புக்கள் யாவும் பெரும் மாற்றங்கள் ஏதுமின்றி முழுவளர்ச்சி பெற்ற சாஜிட்டாவின் உறுப்புகளாக மாறுகின்றன. எனவே இவ்வுயிரியின் வாழ்க்கை வரலாற்றில் வளர் உருமாற்றம் நிகழ்கிறதா இல்லையா என்பதில் அறிஞர்களிடையே கருத்து வேறுபாடு நிலவுகிறது. முழுவளர்ச்சியடைந்த சாஜிட்டாவின் தலைப்பகுதியும் உடற்பகுதியும் உள்ளீடற்றவையாக மாறுகின்றன தலையிலும் உடற்பகுதியிலும் உள்ள பல அறைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைவதால் பல அறைகள் தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் இவ்வறைகள் யாவும் உடலறையிலிருந்து தோன்றியவையல்ல. கருவின் உடலின் பக்க வாட்டில் காணப்படும் புறப்படை மடிப்புகள்

சாஜிட்டாவின் உடலின் இருபுறமும் காணப்படும் இரு நீண்ட துடுப்புக்களாக மாறுகின்றன. தலைப் பகுதியில் காணப்படும் உறுதியான பாகங்கள் புறப்படைத் திசுக்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. தலைக்குப் பின்னுல் உள்ள உடற்பகுதியிலிருக்கும் நடுப்படைத் திசுக்கள் அப்பகுதிக்கான தசை நார்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. குடலின் மேற்பகுதியிலும் அடிப்பகுதியிலும் குடலைத் தாங்குவதற்கான தாங்குத் தசைச்சுவர்கள் (Mesenteries) தோன்றுகின்றன. வால் பகுதியிலும் ஓர் மைய தாங்குத் தசைச் சுவர் (Median mesentary) தோன்றுகிறது. குடலானது வால் பகுதியினுள் தொடர்ந்து செல்லாமல் வால் பகுதிக்குச் சற்று முன்பாக கீழ்நோக்கி வளைந்து மல வாயைத் தோற்றுவித்து அதன் வழியே வெளி நோக்கித் திறக்கிறது

இனப்பெருக்க உறுப்புக்களான அண்டப்பை, விந்துப்பை, இனப் பெருக்கப் புனல்கள் ஆகியவை நடுப்படையிலிருந்து தோன்றுவதாக ஸ்டீபன்ஸ், ஜான் ஆகிய விஞ்ஞானிகள் கருத்து தெரிவித்துள்ளனர். ஆனுல் விந்துக் குழாயானது புறப்படையிலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதப் படுகிறது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உயிரியின் வால்பகுதிக்கும் உடற் பகுதிக்கும் இடையே தோன்றும் ஓர் தடுப்புச் சுவற்றிலிருந்து உருவாகின்றன.

கீட்டோனேத்தாவின் கருவளர்ச்சியில் சில சிறப்பு பண்புகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன. 1 முட்டைஆர முறையில் பிளவு படுகிறது. மேலும் பிளவு படுதல் நீர்ணயிக்கப்படாத முறையைச் சேர்ந்தது, 2) கருக்கோளத் துளை தோன்றும் பகுதி உயிரியின் உடலின் பிற்பகுதியாக மாறுகிறது. 3) உடலறையானது இரு பக்கத் தடுப்புச் சுவர்களால், உடலின் பக்கவாட்டில், இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படுகிறது. 4) தலைப்பகுதியிலும் உடற்பகுதியிலும் பல இணை இடைவெளிகள் காணப்படுகின்றன. 5) ஏனைய கடல் வாழ் முதுகெலும்பற்ற உயிரிகளின் லார்வாக்களில் உள்ளது போன்ற குறுயிழைகள் கீட்டாக்னேத்தாவின் லார்வாவில் காணப்படுவதில்லை.

2. ஃபோகனோஃபோரா (Phogonophora)

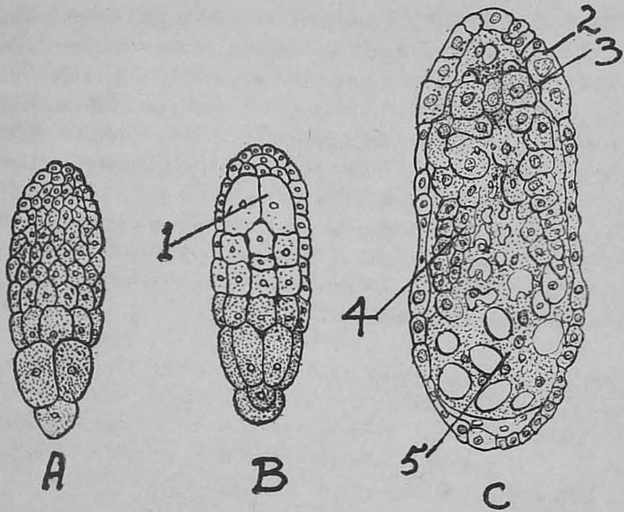
(உ-ம்). சிபோகிளினம் (Siboglinum)

இவ்வினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் புழுபோன்ற நீண்ட உடலையுடையவை. இவை ஆழ்கடலின் அடித்தளத்தில் சிறு குழல்போன்ற கூடுகளை அமைத்துக்கொண்டு அக் கூடுகளில் முட்டையிட்டு இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

சிபோகிளினத்தில், ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புக்களும் பெண் இனப்பெருக்க உறுப்புக்களும் வெவ்வேறு உயிர்களில் காணப்படுகின்றன. இவ்வுயிரியின் அண்டம் அளவில் பெரிதாகவும் யோக் நிறைந்ததாகவும் காணப்படுகிறது. இம்முட்டைகள் உயிரியின் கூட்டினுள் பல வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டு கூட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு வரிசையிலும் உள்ள முட்டைகளின் எண்ணிக்கை பத்திலிருந்து ஐம்பது வரை வேறுபட்டுக் காணப்படும். உயிரியின் குழாய்க் கூட்டின் வெளிப்புறத் துளையை நோக்கியுள்ள முட்டையின் துருவம் புதிதாகத் தோன்றும் உயிரியின் உடலின் முற்பகுதியாகவும் எதிர் துருவமானது உடலின் பிற்பகுதியாகவும் மாறுகின்றன.

முட்டையானது கருவுற்றதும் முழுமையாகப் பிளவுபடுகிறது. இவ்வாறு பிளவுபடுதலால் தோன்றும் செல்கள் ஒரே அளவுள்ளவை யல்ல. உயிரி முனையில் உள்ள செல்களில் சில பெரியவையாகவும், மற்றவை சிரியவையாகவும் காணப்படுகின்றன. இதே நிலை ஊட்ட முனையிலும் காணப்படுகின்றது. பிளாஸ்டோமியர்கள் அல்லது கருக்கோள செல்களின் அடிப்பகுதியானது மேல்பகுதியை விட அகன்று காணப்படுகிறது. இதன் விளைவாகக் கருக்கோளமானது உருண்டையாக அமையாமல் நீண்டு காணப்படுகிறது. கருக்கோளத்தின் உயிரி முனையில் இரு பெரிய செல்கள் காணப்படுகின்றன. மற்ற செல்களினின்றும் இவை வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இந்நிலையில் கருவானது இருபக்கச் சமச்சீர் உள்ளதாகக் காணப்படுகிறது.

இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளமானது செல்லடுக்குப் பிரிதல் (Delamination) முறையில் தோன்றுகிறது. கருக்கோளத்தில் கருக்கோளத் துளை தோன்றுவதில்லை, கருக்கோளத்தில், 130-லிருந்து 140 கருக்கோளச் செல்கள் தோன்றிய நிலையில், இவற்றில் உட்புறமாக உள்ள மூன்று செல்கள் மூலக்குடலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. மேலும் இரு செல் தொகுதிகள் மீசன்கைமாக மாறுகின்றன. இதைத் தொடர்ந்து உடலறை தோன்றுகிறது. முதலில் தலைப்பகுதியில் தோன்றும் புரோட்டோ சீல் (Protocoel) எனப்படும் உடலறைப் பகுதியானது தலையின் பிற்பகுதியை நோக்கி நீண்டு வளர்ந்து உடலின் இடைப்பகுதியில் மீசோசீல் (Mesocoel), மற்றும் உடலின் கடைப்பகுதியில் மெட்டாசீல் (Metacoel) ஆகிய உடலறைப் பகுதிகளையும் தோற்றுவிக்கிறது. இவ்வுடலறைப் பகுதிகள் உயிரியின் உடலின் வலப்புறமும் இடப்புறமும் ஒத்த அமைப்பைப் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன.



படம் 103:

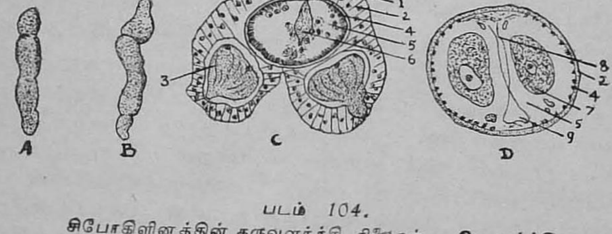
சிபோகிளினத்தின் கருவளர்ச்சி

A. சிபோகிளினத்தின் அண்டம் பிளவிப்பெருகும் நிலை மேற்புறத் தோற்றம்.

B. அண்டம் பிளவிப்பெருகும் நிலை — அடிப்புறத் தோற்றம்.

C. உடலறைகளின் தோற்றம்.

1. கருக்கோளத்தில் உள்ள பெரிய செல்கள் ; 2. புறப்படை ; 3. முதனிலை உடலறை ; 4. நடுமற்றும் கடைப்பகுதி உடலறைகளைத் தோற்றுவிக்கும் புறவளர்ச்சிகள் ; 5. அகப்படை வலை.



படம் 104.

சிபோகிளினத்தின் கருவளர்ச்சி நிலைகள் — தொடர்ச்சி.

A, B. சிபோகிளினத்தின் வளர் கரு நிலைகள்.

C. உடலின் முற்பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

D. உடலின் பிற்பகுதியின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்.

1. முதுகுபக்க நுண்ணிழைப்பட்டை ; 2. புறமேலடுக்கு ; 3. பலசெல் கோழைச்சுரப்பி ; 4. நீள் வசத்தசை அடுக்கு ; 5. உடற்பகுதி உடலறை ; 6. இரத்தக் குழல் ; 7. அண்டப்பை ; 8. முதுகுப்பக்க இரத்தக் குழாய் ; 9. வயிற்றுப்பக்க இரத்தக்குழாய்.

கருவினுள் தோன்றும் அகப்படைச் செல்களில் யோக் காணப் படுகிறது. இவ்வுணவுப் பொருள கருவின் வளர்ச்சிக்காகப் பயன் படுத்தப்படுகிறது. கருவானது வளர்ந்த பின் லார்வாவாக மாறு கிறது. லார்வாவின் உடலில் தோன்றும் ஓர் இறுக்கத்தால் (Constriction) லார்வாவின் உடல் இருபகுதிகளாகப் பிரிக்கப் படுகிறது. இறுக்கத்திற்கு முன்னுள்ள சிறு பகுதி புரோட்டோ மீசோசோம் (Protomesosome) என்றும், குறுக்கத்திற்குப் பின் னுள்ள நீண்ட பகுதி மெட்டாசோம் (Metasome) என்றும் அழைக் கப்படுகின்றன. இவ்விரு பகுதிகளில் ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் குறு யிழைப்பட்டி காணப்படுகிறது மேலும் லார்வாவின் உடலின் மேற்பரப்பில் பல நுண்முட்கள் காணப்படுகின்றன.

லார்வாவின் உடலினுள் உணவுப் பாதை இருக்க வேண்டிய பகுதியில் மிருது வான திசுக்களால் ஆக்கப்பட்ட ஓர் திசுப் பட்டி காணப்படுகிறது. இப்பட்டியிலுள்ள திசுக்களில் காணப்படும் யோக்கானது லார்வாவின் உணவாகப் பயன்படுகிறது. இதன் பின் லார்வாவானது சில நாட்கள் நீரில் நீந்தி வாழ்ந்து முழு வளர்ச்சியடைந்த சிபோகிளினமாக மாறுகிறது.

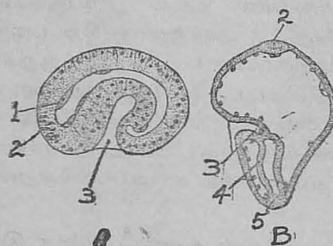
3. பொரோனிடா (Phoronida)

(பொதுவான கருவளர்ச்சி)

இவ்வினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகள் கடலில் வாழ்வன. இவை தங்கள்உடலைச் சூழ்ந்து குழல் போன்றதோர் கூட்டை அமைத்துக் கொண்டு வாழ்கின்றன. இவற்றின் உடல் நீண்டு ஓர் புழுவின் உடலைப்போலக் காணப்படுகிறது. இவற்றின் வாய்ப்பகுதியைச் சூழ்ந்து குதிரை லாட வடிவமுள்ள லோஃபோஃபோர் (Lopho- phore) எனற மடல் போன்ற உறுப்பு காணப்படுகிறது.

பொரோனிடாவின் கருவளர்ச்சியைப்பற்றி மெட்சினிகாஃப் (1871) மற்றும் வில்சன் (1881) ஆகிய விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி கள் நடத்தியிருக்கிறார்கள். இவ்வுயிரியின் கருவுற்ற முட்டைகள் முழுமையாகப் பிளவுப்படுகின்றன. பிளவுபட்ட செல்கள் சம அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன. ராட்டன்பரி என்னும் அறிஞரின் கூத்துப்படி இவ்வுயிரியின் அண்டத்தில் சுருள் வகைப் பிளவிப் பெருகல் நடைபெறுகிறது, இதன் விளைவாக குழியுடை கருக்கோளம் அல்லது சீலோ பிளாஸ்டுலா (Coeloblastula) என்ற கருக்கோள நிலை உருவாகின்றது. இக் கருக்கோளத்தின் உச்சியில் ஓர் உணர்ச்சித் தட்டு காணப்படுகிறது. இத்தட்டிலிருந்து சில குறுயிழைகள் தோன்றுகின்றன.

இதன்பின் கருக்கோளத்தின் அடிப்பகுதியானது உட்குழிகிறது. இப்பகுதியினின்று தோன்றும் நடுப்படை செல்கள் கருக்கோள அறைக்குள் நகர்ந்து செல்கின்றன. இந்நிலையில் கருக்கோளத்தில்



படம் 105

ஃபொரோனிடாவின் கருவளர்ச்சி.

A. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளம்.

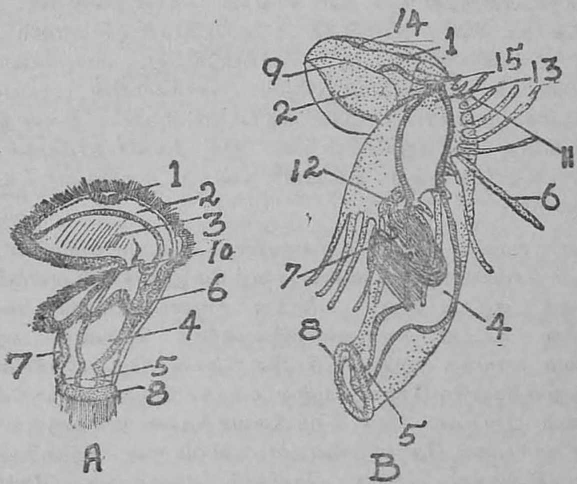
B. இளம் லார்வா, குடல் புறப்படையுடன் தொடர்பு கொள்ளும் நிலை.

1. மீசன்கைம்; 2. உச்சி நரம்புத் தடிப்பு, 3. கருக்கோளத் துளை; 4. மூலக்குடல்; 5. மலவாய் தோன்றுமிடம்;

பெரியதோர் கருக்கோளத்துளை தோன்றுகிறது, இத்துளையானது படிப்படியாக அளவில் சிறிதாகி கருக்கோளத்தின் அடிப்பகுதியை நோக்கி நகர்த்தப்படுகிறது. மேலும் இத்துளையானது கருக்கோளத்தின் உட்புறம் நோக்கி நகர்த்தப்படுகிறது. இத்துளையிருந்த இடத்தில் வாய்முன் கதுப்பு தோன்றுகிறது இக்கதுப்பினருகில் வாய்த்துளை தோன்றுகிறது. இத்துளை கருவினுள்ளிருக்கும் மூலக்குடலுடன் தொடர்பு கொள்ளுகிறது. மூலக்குடலானது, உடலினுள் நீண்டு உடலின் பிற்பகுதியில் புறப்படையுடன் தொடர்பு கொண்டு மலவாயைத் தோற்றுவிக்கிறது. மூலக்குடலானது வயிற்றுப்பகுதியாகவும், குடற்பகுதியாகவும் பிரிக்கப்பட்டு 'L' என்ற எழுத்தின் வடிவத்தை அடைகிறது.

இதைத் தொடர்ந்து, மலவாயின் அருகில் தோன்றும் புறப்படைத் தடிப்பு ஒன்று நெஃப்ரீடியக் குழியாக மாறி பின்பு லார்வாவின் நெஃப்ரீடியமாக மாறுகிறது. இந்நிலையில் லார்வாவின் உடற்பரப்பு முழுவதும் குறுயிழைகள் தோன்றுகின்றன, இனப்பெருக்க அறையிலிருந்து (Brood chamber) வெளியேறும் லார்வாவானது குறுயிழைகளின் உதவியால் நீந்தி வாழ முயலுகிறது. இந்நிலையில் லார்வா முட்டை வடிவில் காணப்படுகிறது. லார்வாவின் உடலினுள், உணவுப் பாதைக்கும். புறப்படைக்கும்

இடையிலிருக்கும் இடைவெளியில் உள்ள நடுப்படையானது தசை நார்களைத் தோற்றுவிக்கிறது.



படம் 106.

ஆக்டினோடிரோக் லார்வாவின் அமைப்பைக் காட்டும் படம்.

A. லார்வாவின் இடை நிலை வளர்ச்சி நிலை.

B. முதிர்ச்சியுற்ற லார்வாவின் தோற்றம்.

1. உச்சி நரம்புத் தடிப்பு; 2. வாய்முன் கதுப்பு; 3. வெஸ்டிபியூல்; 4. இரைப்பை; 5. குடல்; 6. லார்வாவின் நீள்கரம்; 7. மெட்டாசோம் பை: 8. டெலோடிரோக்; 9. வாய்; 10. உணவுக்குழல்; 11. உண்மையான நீள்கரங்கள்; 12. இரத்த அணுக்களின் தொகுப்பு; 13; இரைப்பை பிதுக்கம்; 14. உணர்ச்சியறியும பாப்பில்லா; 15. முன்வாய்த் தடுப்புச் சுவர்.

இதைத் தொடர்ந்து லார்வாவின் வாய் பகுதிக்குக் கீழே நுண்ணிழைகளைக் கொண்ட தோர் விளிம்பு தோன்றுகிறது. இதற்கு வாய்பின் நுண்ணிழை விளிம்பு என்று பெயர். இவ் விளிம்பு பல நீட்சிகளைத் தோற்றுவிக்கிறது. இந்நீட்சிகள் லார்வாவின் நீள் கரங்களாக மாறுகின்றன. பொதுவாக ஆறுமுதல் இருபத்து நான்கு நீள்கரங்கள் தோன்றுகின்றன. இதன் பின் முழுவளர்ச்சி பெற்ற லார்வா கடலின் மேற்பரப்பில் நீந்தி வாழ்கிறது. இந்த லார்வா ஆக்டினோடிரோக் (Actinotroch) லார்வா என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆக்டினோடிரோக் லார்வாவின் உடல் நீண்டு வளருகிறது. இதன் நீளம் ஒன்றிலிருந்து ஐந்து மில்லி மீட்டர் வரை காணப்படுகிறது. இதன் வாயினருகில் வாய்முன் கதுப்பு தோன்றுகிறது. இக் கதுப்பிலிருந்து பல நீள் கரங்கள் தோன்றுகின்றன. லார்வாவின் உடலின் பிற்பகுதியில் டீலோடிரோக் (Telotroch) எனப்படும் நுண்ணிழைப் பட்டி காணப்படுகிறது. மலவாயினருகில் நெஃப்ரீடியக் குழி தோன்றுகிறது. லார்வாவின் புறப்படைத் திசுக்களிலிருந்து நரம்பிழைகள் தோன்றுகின்றன. இவை நீள்வச நரம்புகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இந் நீள்வச நரம்புகள் வாய் முன் கதுப்பிலிருந்து உடலின் கடைப் பகுதிவரை காணப்படுகின்றன.

லார்வாவின் உணவுப்பாதையின் அமைப்பிலும் சில மாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. உணவுப்பாதை மேலும் நீண்டு வளருகிறது, உணவுக் குழாயானது வளைந்து காணப்படுகிறது. உணவுக் குழலின் உட்பரப்பில் நுண்ணிழைகளைக் கொண்ட சுரப்புத் தன்மை வாய்ந்த புறப்படைத் திசு தோன்றுகிறது. மீசன்கைமிலிருந்து ஏற்கனவே தோன்றியுள்ள தசைகள்மேலும் வளருகின்றன. உடலின் புறப்படைக்குக் கீழே நீள்வசத்தசை நார்களும் வளையத் தசை நார்களும் தோன்றுகின்றன. வாய் முன் கதுப்பிலும் ஓர் மையத்திலிருந்து பிரிந்து செல்லும் தசைகளும் (Radiating-muscles) வளையத் தசைகளும் காணப்படுகின்றன.

இவ்வுயிரியின் உடலறை தோன்றும் முறையைப் பற்றி இரு கருத்துகள் நிலவுகின்றன. முதல் கருத்தின் படி உடலினுள்ளிருக்கும் புறப்படையின் உட்பரப்பில் காணப்படும் மீசன்கைம் செல்கள் இடம் பெயர்ந்து உடலறையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இரண்டாவது கருத்தின் படி குடலின் மேற்புறமுள்ள உடற்சுவற்றுடன் இணைந்திருக்கும் மீசன்கைம் செல்களில் தோன்றும் ஓர் உட்குழிவு படிப்படியாகப் பெரியதாகி உடலறையைத் தோற்றுவிக்கிறது.

மலவாயினருகில் உள்ள புறப்படையில் ஓர் உட்குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு இரண்டு உட்குழிவுகளாகப் பிரிந்து உடலின் உட்பகுதியை நோக்கி குழாய்களைப் போல் வளர்ந்து குடலின் இரு பக்கங்களிலும் இரு துளைகளின் வழியே உடலறைக்குள் திறக்கிறது. இக் குழாய்களும் துளைகளும் முறையே முதிர் உயிரியின் நெஃப்ரீடியக் குழாய்களாகவும் நெஃப்ரீடியத் துளைகளகவும் மாறுகின்றன. நெஃப்ரீடியக் குழாய்களின் உட்பகுதியில் சொலினோசைட்டுகள் (Solenocytes) இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இரத்தக்குழாய்களும் இரத்த அணுக்களும் மீசன்கைம் செல்களினின்றும் தோறுகின்றன. இரத்தக்குழாய்கள் தோன்றவிருக்

கும் பகுதிகளில் உள்ள மீசன்கைம் செல்கள் வரிசையாக அமைக்கப்படுகின்றன. இதன் பின் இச் செல்வரிசையினுள் தொடர்ச்சியான ஓர் இடைவெளி தோன்றி இச் செல்வரிசையை ஓர் இரத்தக் குழாயாக மாற்றுகிறது. உடலறையிலிருக்கும் மீசன்கைம் செல்கள் இரத்த சிகப்பு அணுக்களை உருவாக்குகின்றன. ஆக்டினோடிரோக் லார்வா நிலையானது. பல வாரகாலம் நீடிக்கிறது. இந்நிலையில் லார்வாவானது தன் வாய்முன் கதுப்பிலிருக்கும் குறுயிழைகளை அசைத்துத் தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள நீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளைத் தன் வாயருகில் ஈர்த்து உணவாக உட்கொள்ளுகிறது. இந்நிலையில் லார்வாவின் உடலின் அடிப்பகுதியில் நீள்கரவளைவிற்கு கீழே ஓர் உட்குழிவு தோன்றுகிறது. இவ்வுட்குழிவு மெட்டாசோம் பை (Metasome pouch) எனப்படும் உறுப்பாக மாறுகிறது. உடலின் உட்புறம் நோக்கி உட்குழிந்துள்ள இப்பை பின்பு வெளி நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது. இதனால் அப்பகுதிக்கு நேராக உள்ள உணவுப்பாதையின் பகுதியானது மெட்டாசோம் பையின் அமைப்புக் கேற்றவாறு வெளிநோக்கி வளைந்து காணப்படுகிறது. மேலும் லார்வாவின் நீள் கரங்களின் அடிப்பகுதியில் காம்பு போன்ற சிறு நீட்சிகள் புதிதாகத் தோன்றுகின்றன. இவை வளர்ந்து முதிர் உயிரியின் நீள்கரங்களாக மாறுகின்றன. லார்வாவின் நீள் கரங்கள் படிப்படியாக மறைந்துவிடுகின்றன.

இம் மாற்றங்களை அடைந்தபின் நீரில் நீந்திக் கொண்டிருந்த லார்வா நீரின் அடித்தளத்தையடைந்த முதிர் உயிரியாக மாறுகிறது. தன் உறுப்புக்களைத் தானே துண்டித்து விடுதல் (Autotomy), இழந்த உறுப்புக்களை மீள் வளர்ச்சி (Regeneration) மூலம் மீண்டும் பெறுதல் ஆகிய தன்மைகளும் ஃபோரோனிடாவில் காணப்படுகின்றன.

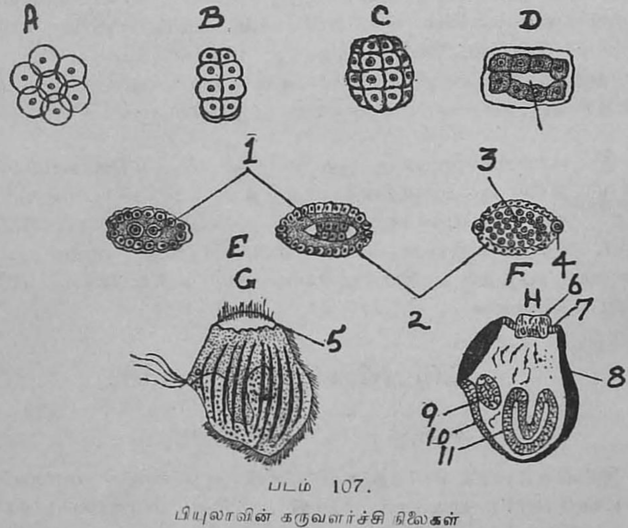
4. எக்டோபிராக்டா (Ectoprocta)

(உ-ம்.) பியுகுலா (Bugula)

இவ்வினத்தைச் சார்ந்த உயிரிகளின் கருவளர்ச்சி முறைகளை பராயிஸ் (1877). ஹார்மர், (1887), மற்றும் மார்கஸ் (1926) ஆகிய விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். பியுகுலாவின் கருவுற்ற அண்டமானது ஆரமுறைப் பிளவிப்பெருகல் முறையில் முழுமையாகப் பிளவுபடுகிறது. பிளவு படுவதால் தோன்றும் செல்கள் சம அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன. இம்முறையில் தோன்றும் கருக்கோளமானது குழியுடைய கருக்கோளம் அல்லது சிலோபிளாஸ்டுலா (Coeloblastula) என அழைக்கப்படுகிறது.

கருக்கோளத்தின் வெஜிடல் முனையில் உள்ள செல்லடுக்குகள் பிரிவதால் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளமானது தோன்றுகிறது. கருக்கோளமானது, நூற்று இருபது செல்கள் கொண்ட நிலையில், வெஜிடல் முனையில் உள்ள நான்கு செல்கள் கருக்கோள அறையின் உட்பகுதியை நோக்கி வளருகின்றன. இச் செல்களில் ஒவ்வொன்றும் இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. பிரிந்த இரு பகுதிகளில் கருக்கோள அறையின் பக்கமாக உள்ள பகுதி அகப்படையைத் தோற்றுவிக்கிறது, இவ்வாறு தோன்றும் அகப்படையானது மீசன்கைம் செல்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. எனவே அகப்படை தோன்றுவதற்குக் காரணமாக இருந்த நான்கு மூல செல்களும் அக நடுப்படை செல்களாக (Entomesodermal cells) கருதப்படுகின்றன.

இதன்பின் கருக்கோளத்தின் மையப்பகுதியில் ஓர் வளையம் போன்ற பகுதி தோன்றுகிறது. கோரோனா என்றழைக்கப்படும்



படம் 107.

பியுலாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A, B. தொடக்க நிலைகள், C. கருக்கோளம், D. கருக்கோளத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம், E. கருக்கோளத்தினுள் அகப்படை செல்கள் தோன்றிய நிலை, F. கோரோனாவின் தோற்றம், G. புகுலாவின் லார்வா, H. லார்வாவின் பொதுவெட்டுத் தோற்றம (Sagittal section)

1. அகப்படை, 2. புறப்படை, 3. நடு செல் தொகுதி, 4. கொரோனா, 5; 6. உள்ளிழுக்கப்படும் தட்டு. 7. போர்வை வரிப்பள்ளம், 8 கோரோனாவின் வெட்டுத்தோற்றம்; 9. பைரிபாம் உறுப்பு. 10. புறப்படை வரிப்பள்ளம். 11. உறிஞ்சி..

இவ்வளையம் புறப்படைச் செல்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச் செல்கள் நுண்ணிழைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. நுண்ணிழைகளைக் கொண்ட இப் புறப்படைச் செல் வளையமானது லார்வாவின் இயக்க உறுப்பாகப் பயன்படுகிறது. லர்வாவின் உச்சிப் பகுதியில் உள்ள புறப்படையானது தடித்து உச்சி நரம்பு உறுப்பாக (Apical nervous organ) மாறுகிறது. இவ்வுறுப்பு உணர்ச்சியறியும் உறுப்பாகும். இவ்வுறுப்பினருகில் இரு உட்குழிவுகள் தோன்றுகின்றன. ஓர் உட்குழிவானது சுரப்பிச் செல்களால் ஆக்கப்பட்ட பைரிஃபார்ம் உறுப்பாகவும் (Pyriform organ) மற்ெறாரு உட்குழிவு ஒட்டுறுப்புப் பையாகவும் (Adhesive organ) மாறுகின்றன. இந்நிலையில் கருவானது வளர்ச்சி பெற்ற லார்வாவாக மாறி முட்டையின் சவ்வைக் கிழித்துக்கொண்டு வெளிவந்து நீரில் நீந்துகிறது. இவ்வமைப்புள்ள லார்வொவானது சைஃபோனுட்டஸ் (Cyphonautes) லார்வா என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சைஃபோனுட்டஸ் லார்வா முக்கோண வடிவம் கொண்டது. உடலின் இரு பக்கங்களும் தட்டையாகவுள்ளன. இதன் உச்சியில் உருண்டையான வடிவம் கொண்ட நரம்பு உறுப்பு ஒன்று காணப்படுகிறது. இவ்வுறுப்புடன் பல இழைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வாய்ப்பகுதியைச் சூழ்ந்து ஓர் நுண்ணிழைப்பட்டி காணப்படுகிறது. உடலின் பெரும் பகுதி புதிதாகத் தோன்றும் ஓரிணை ஓடுகளால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. புறப்படையிலுள்ள சுரபிச் செல்கள் சுரக்கும் திரவம் இவ் ஓடுகளைத் தோற்றுவிற்கிறது.

லார்வாவின் உணவுப்பாதை 'U' என்ற எழுத்தின் வடிவத்தில் வளைந்து காணப்படுகிறது. உடலினுள்ளிருக்கும் அகப்படை செல் தொகுதிகளில் தோன்றும் ஓர் இடைவெளி இரைப்பைப் பகுதியாக மாறுகிறது. இதன் சுவர் ஓரடுக்கு எபிதீலியத் திசுவால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. உடலின் முற்பகுதியில் தோன்றும் ஓர் உட்குழிவு இரைப்பையுடன் இணைக்கப்படுகிறது. இதே போல் உடலின் பிற்பகுதியில் ஓர் உட்குழிவாகத் தோன்றும் மலவாயும் இரைப்பையின் பிற்பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டு உணவுப் பாதை முழுமை பெறுகிறது. இவ்வுணவுப்பாதையில் வாய், தொண்டை, இரைப்பை, குடல், மலவாய் ஆகிய உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. தொண்டைப் பகுதியில் பல நுண்ணிழைகள் தோன்றுகின்றன. இப்பகுதிக்கு முன்னுல் வெஸ்டிபியூல் (Vestibule) எனப்படும் ஓர் அறை தோன்றுகிறது.

சைஃபானுட்டஸ் லார்வாவின் மீசன்கைம் செல்கள் உயிரியின் தசைநார்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. உச்சி உறுப்பிற்குக் (Apical organ) கீழே முதுகுப்பக்கத் தசையானது தோன்றுகிறது. பைரிஃபார்ம் (Pyri form) உறுப்புடனும் சில தசைநார்கள் இணைக்

கப்படுகின்றன. இவை வளையத்தசைகளாகும் (Circular muscles). லார்வாவின் உடலைப் பாதுகாக்கும் ஓட்டுடன் இணைந்திருக்கும் வகையில் இருபக்கவாட்டு வரித்தசைகள் தோன்றுகின்றன. ஓட்டுறுப்புப்பையுடனும் ஓரிணை தசைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. லார்வாவின் உடலை ஓட்டுடன் இணைப்பதற்காக சில குறுக்கு வச இணைப்புத் தசைகள் தோன்றுகின்றன. மேலும் ஓட்டை இழுத்து உடலை மூடிக்கொள்வதகுற்கான சுருங்குதசைகளும் ஓட்டைத் திறப்பதற்கான தளர்த்தும் தசைகளும்(protractor) தோன்றுகின்றன. உணவை உட்கொள்ளும் வாய்ப்பகுதியில் வட்டத் தசைகள் தோன்றுகின்றன

சைஃபோனுட்டஸ் லார்வாவின் உடலின் உச்சியிலுள்ள நரம்பு உறுப்பிலிருந்து பல நரம்பிழைகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றில் சில பைரிஃபார்ம் உறுப்புடன் இணைக்கப் படுகின்றன. லார்வாவானது இருமாதங்கள் நீரில் நீந்தி வாழ்ந்து மேலும் சில மாற்றங்களை அடைகிறது. இந்நிலையில் இதுதன் வாய்பகுதியில் உள்ள நுண்ணிழைகளை அசைத்து தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள நீரில் சுழற்சியைத் தோற்றுவித்து நீரில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளைத் தன்பால் நகரச் செய்து அவற்றை உணவாக உட்கொள்கிறது. சில நாட்களுக்கிபின் லார்வா நீரின் அடித்தளத்தை அடைந்து வளர் உரு மாற்றம் முழுமை பெற்றதும் முழு வளர்ச்சி பெற்ற பியுகுலாவாக மாறுகிறது.

5. பிராக்கியோபோடா (Brachiopoda)

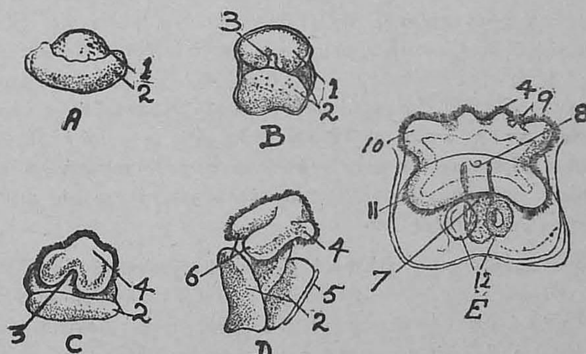
(உ-ம்). லிங்குலா (Lingula)

லிங்குலாவின் அண்டங்கள் யோக் நிறைந்தனவாகவும் மஞ்சள் அல்லது சிகப்பு நிறத்தைக்கொண்டவையாகவும் காணப்படுகின்றன. இவ்வினத்தின் கருவளர்ச்சியைப்பற்றி காங்ளின் (1902) ஷிப்லி (1883) மற்றும் பொசிவல், (1944) ஆகிய விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தியுள்ளனர். லிங்குலாவின் முட்டை கருவுற்றவுடன் முழுமையாகவும், சுருள் வகைப் பிளவிப் பெருகல் முறையிலும் பிளவுபடுகிறது. பிளவிப் பெருகலின் விளைவாகத் தோன்றும் செல்கள் சம அளவுள்ளவையாகக் காணப்படுகின்றன.

இதைத்தொடர்ந்து இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளமானது உருவாகின்றது. கருக்கோளத்தின் பரப்பில் உள்ள செல்கள் எண்ணிக்கையில் அதிகரிக்கும் போது தோன்றும் புதிய செல்கள் கருக்கோளத்தின் உட்புறமாக (Emboly) நகர்வதால் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளம் உருவாகின்றது. கருக்கோளத்தினுள் மூலக்குடல் தோன்றுகிறது. மூலக்குடலின் இரு பக்கங்களிலுமுள்ள இரு செல்

தொகுதிகள் புதிய செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இச்செல்களே நடுப்படைச் செல்களாக மாறுகின்றன. மேலும் மூலக்குடலிலுள்ள செல்களில் தோன்றும் உட்குழிவுகள் உடலறைப்பைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பைகள் உடல் முழுவதும் பரவி உடலறையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு உடலறை தோன்றும் முறை சைசோசீலிக் முறை (Schizocoelic mode) என அழைக்கப்படுகிறது

இதன் பின் கருக்கோளத்தின் கருக்கோளத் துளையானது மூடப்பட்டு ஓர் வரிப்பள்ளமாகக் காட்சியளிக்கிறது. இவ்வரிப் பள்ளத்தின் முன் பகுதியில் லார்வாவின் வாய்ப்பகுதி தோன்றுகிறது. வாய்ப்பகுதியைத் தொடர்ந்து தொண்டை, உணவுக் குழல், இரைப்பை குடல் ஆகிய உறுப்புக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. குடலின் கடைப்பகுதி நீண்டு வளர்ந்து உடலின் கடைப் பகுதியிலுள்ள புறப்படையுடன் தொடர்பு கொண்டு, அப்பகுதியில் மல வாயைத் தோற்றுவிக்கிறது. இரைப்பை பகுதியினின்றும் தோன்றும் சிறு பிதுக்கங்கள் செரிமான சுரப்பிகளைத் (Digestive Glands) தோற்றுவிக்கின்றன,



படம் 108.

லிங்குலாவின் கருவளர்ச்சி

A. போர்வைக் கதுப்பு தோன்றுதல், B. போர்வைக் கதுப்பு பிரிக்கப்படுதலும் வாய்ப்பகுதி உட்குழிதலும், C. முன் கதுப்பிலிருந்து லோ.:.போ.:. போர் தோன்றுதல், D. போர்வைக் கதுப்புக்களுக்கு வெளியே உடல் நீண்டு காணப்படும் நிலை, E. வளர்ச்சியின் கடைநிலை — உயிரி ஓட்டுடனும், லோ.:. போ.:.போர் மற்றும் உடலறையுடன் காணப்படுகிறது.

1. முன் கதுப்பு; 2. போர்வைக் கதுப்பு; 3. வாய்ப்பகுதி; 4. மைய நீள்கரம்; 5. ஓடு; 6. லோ.:.போ.:.போர்; 7. உடற்குழி; 8. வாய், 9. மூன்றாவது நீள்கரம்; 10. இரண்டாவது இணை நீள்கரங்கள், 11. முதல் இணை நீள் கரங்கள்; 12. உடலறைப் பை.

இதைத் தொடர்ந்து கருவின் உடலானது இரு பகுதிகளாக வரையறுக்கப்படுகிறது. முதல் பகுதிக்குப் போர்வை மடிப்புப் பகுதி (Mantle fold region) என்றும் இரண்டாவது பகுதிக்குக் கூர்பு வடிவ உடற்பகுதி (Conical body region) என்றும் பெயர் இவ்விரு பகுதிகளுக்குமிடையே ஒரு மேடான வளையப் பகுதி (Annualar ridge) காணப்படுகிறது. போர்வை மடிப்புப்பகுதி வளர்ந்து மேற்புறக் கதுப்பாகவும் அடிப்புறக் கதுப்பாகவும் பிரிகிறது. கூம்புவடிவ உடற்பகுதியும் நீண்டு வளர்ந்து தன்னுடைய அடிப்பகுதியில் ஓர் உட்குழிவை தோற்றுவிக்கிறது இவ்வுட்குழிவு வாய்ப்பகுதியாக மாறுகிறது இப்பகுதியின் கீழ் விளிம்பில் பல கதுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன. இக் கதுப்புக்கள் லோஃபோஃபோர் (Lophophores) எனப்படும் உறுப்புக்களாக மாறுகின்றன. இவ்வுறுப்புக்களில், நடுவில் உள்ள லோஃபோஃபோரிலிருந்து ஓர் மைய நீள்கரம் (Median tentacle) உருவாகின்றது. இதேபோல மற்ற கதுப்புக்களினின்றும் பல நீள்கரங்கள் மைய நீள்கரத்தின் இரு புறமும் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு நீள்கரங்கள் தோன்றுவதால் லோஃபோஃ போரானது பிறைச் சந்திர வடிவத்தைப் பெறுகிறது. லார்வாவின் வாயின் மேல் பகுதியில் ஓர் விளிம்பு தோன்றுகிறது. இதற்கு எபிஸ்டோம் (Epistome) என்று பெயர். இதைத் தொடர்ந்து போர்வைக் கதுப்புக்கள் தாங்கள் சுரக்கும் ஓர் வகை திரவத்தால் உயிரியின் உடலைச் சூழ்ந்து ஓர் ஓட்டினை உருவாக்குகின்றன. இந்நிலையில் லார்வா மூன்று இணை நீள் கரங்களைக் கொண்டதாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் முழுவளர்ச்சி பெற்ற உயிரிக்குத்தேவையான உறுப்புக்கள் யாவும் தோன்றத்தொடங்குகின்றன. லார்வாவின் போர்வைக் கதுப்பும் ஓடும் வளர்ந்து அளவில் பெரிதாகின்றன-

லார்வாவில் ஆறு இணைகள் நீள் கரங்கள் தோன்றிய நிலையில், கீழ்போர்வைக் கதுப்பின் நடுப்பகுதியில் பிதுக்கம் தோன்றுகிறது. இப்பிதுக்கத்தில் தோன்றும் ஓர் உட்குழிவானது மேலும் மேலும் பெரிதாகி உயிரியின் உடலறையைத் தோற்றுவிக்கிறது. இப்பிதுக்கத்தில் உயரமான புறப்படைச் செல்களும் பெரிடோனியச் செல்களும் (Peritoneal cells) காணப்படுகின்றன. இவ்விரு செல்லடுக்குகளுக்கிடையே நடுப்படையினின்றும் தோன்றும் தசைச்செல்கள் தோன்றுகின்றன. இப் பிதுக்கப் பகுதியிலிருந்து ஓர் காம்பு போன்ற உறுப்பு தோன்றி வளருகிறது. இக் காம்பு உயிரியை அடித்தளத்துடன் இணைக்கப் பயன்படும். ஆனல் உயிரி லார்வா நிலையிலிருந்து அடித்தள வாழ்க்கைக்கு மாறும்வரை இக்காம்பானது போர்வைப் பகுதிக்குள் சுருட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

லார்வாவானது ஏழு இணை நீள்கரங்களைப் பெற்ற வளர்ச்சி நிலையில் போர்வைக் கதுப்பைச் சூழ்ந்த பகுதிகளில் சில உட்குழிவு

களை தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வுட்குழிவுகள் சுரக்கும் ஓர் வகைப் பொருளானது போர்வைக் கதுப்புக்களின் விளிம்பில் நுட்முட்களைத் தோற்றுவிக்கிறது.

இதன்பின், பெரும் மாற்றங்கள் ஏதுமின்றி லார்வாவானது முழுவளர்ச்சி யடைந்த லிங்குலாவாக வளர் உருமாற்றமடைகிறது.

6. சைபன்குலிடா (Sipunculida)

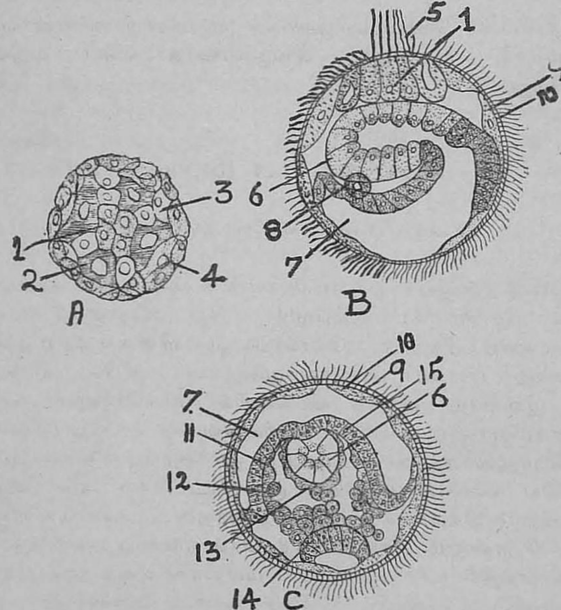
(உ-ம்). கோல்ஃபின்ஜியா (Golfingia)

கோல்ஃபின்ஜியா ஓர் கடல் வாழ் உயிரி இதன் கருவளர்ச்சி நிலைகளை ஜெரௌல்ட் (Gerould) என்ற விஞ்ஞானி 1906-ம் ஆண்டில் கண்டறிந்தார். கோல்பின்ஜியாவின் கருவுற்ற அண்டம் சுருள்முறை பிளவிப் பெருகல் முறையில் பல செல்களாகப் பிரிகிறது. இவ்வாறு பிரிந்த செல்களில் மேக்ரோமியர்களை விட மைக்ரோமியர்கள் அளவில் பெரியனவாகக் காணப்படுகின்றன. இது, பொதுவாகக் காணப்படாத ஓர் சிறப்புத் தன்மையாகும். தோன்றிய மைக்ரோமியர்கள் குவார்டட்டுகள் என்றழைக்கப்படும் தொகுதிகளாகக் காணப்படுகின்றன. முதல் குவார்டட்டிலிருந்து தோன்றும் செல்கள் 48-செல் நிலையை அடைந்தவுடன் கருக்கோளத்தின் உயிரி முனையின் மேல் பரவி அதை மூடி மறைத்து விடுகின்றன. இந்நிலையில் இச்செல்கள் அன்னலிட் குறுக்கமைப்பை (Annelid cross) உருவாக்குகின்றன.

இந்நிலையில் உயிரி முனையில் உள்ள நான்கு செல்கள் ஓர் செல் தொகுதியை உருவாக்குகின்றன. இத் தொகுதியின் செல்கள் அன்னலிட் குறுக்கமைப்பின் செல்களுக்கிடையே தோன்றுமாறு அமைக்கப்படுகின்றன. முதல் நான்கு செல் தொகுப்பு அல்லது குவார்டட்டின் மற்ற செல்கள் உடலின் மையப் பகுதியில் இரு வளையங்களை உருவாக்கும் வகையில் அமைக்கப்படுகின்றன. இச்செல்களிலிருந்து நுண்ணிழைகள் தோன்றி புரோட்டோடிரோக் (Prototroch) எனப்படும் நுண்ணிழைப் பட்டியைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

மேலும் நான்காவது குவார்டட்டின் செல்களும் மேக்ரோமியர்களும் ஒருங்கிணைந்து அகப்படையைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளமானது செல்கள் மேல் நோக்கி வளரும் முறையில் (Epiboly) தோற்றுவிக்கப்படுகிறது. அகப்படை

யானது உள்ளீடற்ற செல் தொகுதியால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. அக நடுப்படையானது 4d செல்லிலிருந்து தோன்றும் புதிய செல்களால் உருவாக்கப்படுகிறது. மேலும், இப்புதிய செல்கள் துருவ



படம் 109.

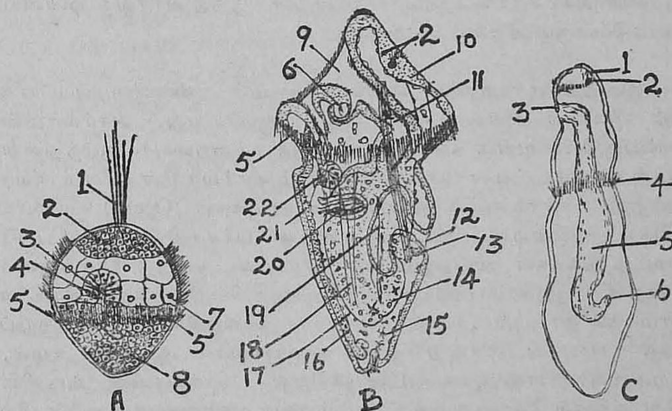
கொல்ஃ: பின்ஜியாவின் கருவளர்ச்சி.

A. பிளவிப் பெருகலின் கடைநிலை. அன்னலிட் குறுக்கமைப்பு தோன்றிய நிலை. B. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோள நிலை. C. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் முதிர்வளர்ச்சி நிலை (குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்)

1. இதழ் செல்கள் : 2 குறுக்கமைப்பு செல்கள் ; 3. இடை நிலை செல்கள் ; 4. மற்ற புறப்படைச் செல்கள் ; 5. உச்சி இழைக்கற்றை ; 6. மூலக் குடல் ; 7. ஸ்பிளங்னிக் நடுப்படை ; 8 டீலோபிளாஸ்ட் (முதனிலை நடுப் படை செல்) 9. விட்டலைன் சவ்வு ; 10. உணவூட்ட சவ்வின் புறப்படை ; 11. சோமாடிக் நடுப்படை ; 12. நெஃப்ரோபிளாஸ்ட் ; 13. ஸ்பிளாங்னிக நடுப்படை ; 14. அடிப்புற புறப்படை ; 15. முதுகுப்பக்கப் புறப்படை.

செல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இத் துருவ செல்கள் அகப் படையின் இரு பக்கங்களிலும் அமைக்கப்படுகின்றன. இச் செல்கள் இருபக்கங்களிலும் இரு நடுப்படை பட்டைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இந்நிலையில் கருக்கோளத் துளையானது

பின்பக்கத்திலிருந்து முன் பக்கமாக மூடிக்கொள்ளத் தொடங்குகிறது. கருக்கோள நீள்வரிப்பள்ளத்தின் முற்பகுதியில் ஓர் செல் தொகுதி காணப்படுகிறது. இச் செல் தொகுதி வாய்ப்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கும் செல்களால் (Stomatoblasts) ஆக்கப்பட்டது. இச் செல்கள் லார்வாவின் வாய்ப்பகுதியைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இவ்வாறு தோன்றிய வாய்ப்பகுதியானது அகப்படையுடன் தொடர்பு கொண்டு உணவுப்பாதையை அமைக்கிறது.



படம் 110.

கோல்.: பின்ஜியாவின் கருவளர்ச்சி — (தொடர்ச்சி)

A. கோல்.: பின்ஜியாவின் இளம் டிரோகோ.:போர் லார்வா

B. முதிர்ச்சி யடைந்த டிரோகோ.:போர் லார்வா.

1. உச்சியிழைக்கற்றை. 2 ஒளியுணர் உறுப்புக்கள் ; 3. வாய்ப்பகுதி ; 4. வாய் சூழ்பகுதி ; 5. பின் நுண்ணிழைப்பட்டி ; 6. உணவுக்குழலின் இரண்டாவது ஒட்டுறுப்பு ; 7. டிரோக்கோ பிளாஸ்ட் செல்கள் ; 8. உடல் புறப்படை ; 9. வாய் ; 10. மூளை ; 11. உணவுக்குழல். 12 மலவாய்; 13. சுளர்த்தும் தசை ; 14. இரைப்பை ; 15. நிறமி செல் ; 16. பெரிடோனியம் ; 17. உடலறை ; 18. தளர்த்தும் தசை ; 19. குடல் ; 20. நெ.:ப்ரீடியம் ; 21. உடற்சுவர் தசைகள் ; 22. உணவுக்குழலின் முதல் ஒட்டுறுப்பு; C. கோல்.: பின்ஜியாவின் லார்வா.

1. கண் ; 2. முன் நுண்ணிழைப்பட்டி ; 3. பின் நுண்ணிழைப்பட்டி ; 4. வாய் ; 5. மலவாய் ; 6. குடல்.

இம்மாற்றங்களை அடைந்தபின் கருவானது லார்வாவாக மாறுகிறது, இந்த லார்வாவானது டிரோகோஃபோர் (Trochophore) லார்வா என அழைக்கப்படுகிறது. லார்வாவின் மேல் பகுதியில் காணப்படும் நான்கு செல்கள் நீண்ட கசையிழைகளைத்

தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பகுதியானது லார்வாவின் உணர்ச்சி யறியும் உறுப்பாக மாறுகிறது. இப்பகுதியை அடுத்துள்ள செல் களில் சிகப்பு நிறம்கொண்ட ஓரிணை ஒளியுணர் உறுப்புக்கள் (Ocelli) தோன்றுகின்றன. இவ்வுறுப்புக்களுக்கருகில் முன் நுண்ணிழைப் பட்டி (Prototroch) தோன்றுகிறது. முன் நுண்ணிழைப்பட்டிப் குச் சற்று கீழே பின் நுண்ணிழைப்பட்டியும் தோன்றுகிறது. டிரோகோஃபோர் லார்வாவின் உடலின் பிற்பகுதியானது சிறு புறப்படைச் செல்களால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இச் செல்கள் உடலின் மேல்தோலை உருவாக்குகின்றன. இந்த லார்வா ஒளியை நோக்கி நகரும் திறமை வாய்ந்தது.

இதைத்தொடர்ந்து, லார்வாவின் முன் நுண்ணிழைப்பட்டிக் குப் பின்னுல் உள்ள பகுதி நீண்டு வளருகின்றது, லார்வாவின் மேல்பகுதியில் உள்ள கசையிழை உச்சிக் கற்றையைச் சூழ்ந்துள்ள முதல் குவார்டட்டின் செல்களினின்றும் லார்வாவின் மூளை உருவா கின்றது. லார்வாவின் ஒளியுணர் உறுப்புக்கள் (Ocelli) மூளையில் பதிக்கப்படுகின்றன. உடலின் வயிற்றுப் பக்கத்திலிருக்கும் புறப் படைத் திசுக்கள் வயிற்றுப்பக்க நரம்பு வடத்தைத் தோற்றுவிக் கின்றன. இந்நரம்பு வடத்தின் முற்பகுதியில் தோன்றும் இருகிளை நரம்புகள் நரம்புவடத்தை மூளையுடன் இணைக்கின்றன. வயிற்றுப் பக்க நரம்பு வடமானது இணை நரம்புகளால் ஆக்கப்படாமல், ஒற்றை நரம்பால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. லார்வாவின் உடலின் பிற்பகுதியில் தோன்றும் உட்குழிவானது உணவுப்பாதையின் பிற் பகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டு மலவாயைத் தோற்றுவிக்கிறது. உணவுக்குழாய் அகப்படைத் திசுக்களால் ஆக்கப்பட்டிருக்கிறது. நடுப்படையினின்றும் தோன்றும் தசைகள் இரு அடுக்குகளாகப் பிரிந்த நிலையில் காணப்படுகின்றன. ஓரடுக்குத் தசை அகப் படையை ஒட்டியும் மற்றோர் அடுக்குத்தசை புறப்படை ஒட்டியும் காணப்படுகின்றன.

லார்வாவின் உடலிலுள்ள டிரோகோ பிளாஸ்ட் (Trocho- plast) செல்கள் சிதைந்து லார்வாவின் உடல் வளர்ச்சிக்கான பொருள்களைக் கொடுத்து உதவுகின்றன. புறப்படையிலிருந்து தோன்றும் இரு உட்குழிவுகள் உள் நோக்கி குழாய்களைப் போல் வளர்ந்து உடலறையின் உட்சுவருடன் தொடர்பு கொள்ளு கின்றன. இவை மேலும் வளர்ச்சியடைந்து நெஃப்ரீடியங்களாக மாறுகின்றன.

லார்வாவின் தசைகள் நடுப்படையிலிருந்து மட்டுமல்லாது புறப்படையிலிருந்தும் தோன்றுவதாக ஓர் கருத்து நிலவுகிறது. இளம் லார்வாவில், உடலின் மேல் பகுதியிலும் அடிப்பகுதியிலும்

நான்கு இணை சுருங்கும் தசைகள் (Retractor muscles) தோன்றுகின்றன. இத்தசைகள் புறப்படை செல்களிலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது.

கருவளர்ச்சியின் இரண்டாம் நாள் முடிவில் டிரோகோஃபோரானது உருமாற்றம் அடைந்து தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள விட்டலேன் சவ்வைக் கிழித்துக்கொண்டு வெளிவருகிறது. இந்நிலையில் லார்வாவின் உடல் நீண்டு புழுவைப்போலத் தோன்றுகிறது. இதன்பின் உச்சியிழைக் கற்றையும் முன் நுண்ணிழைப் பட்டியும் மறைந்துவிடுகின்றன. இந்நிலையில் இவ்வுயிரியின் நீளம் ஒரு மில்லி மீட்டருக்கும் குறைவாகயிருக்கும். இவ்வுயிரி நீரின் அடித்தளத்தை அடைந்து அடித்தளத்தின் பரப்பில் புழுவைப் போல் ஊர்ந்தோ அல்லது நீரில் நீந்தியோ வாழ்கிறது. சில நாட்களுக்குப்பின் உயிரியின் பின் நுண்ணிழைப் பட்டியும் (Metatroch) மறைந்து விடுகிறது. இதன்பின் உடலின் முற்பகுதியின் இரு பக்கங்களிலும் இரு நீட்சிகள் தோன்றுகின்றன. இவற்றிலிருந்து பல நீள் கரங்கள் தோன்றுகின்றன.

கருவளர்ச்சியின் இரண்டாவது வாரம் வரை கருவின் செல்களிலுள்ள உணவுப் பொருள் கருவளர்ச்சிக்குப் பயன் படுத்தப் படுகிறது. அதன் பின் இளவுயிரியானது தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள நீரிலிருக்கும் உணவுப் பொருளைத் தேடி உட்கொள்ளுகிறது. ஒரு மாதகாலத்திற்குப்பின் இளம் உயிரியானது முழுவளர்ச்சி பெற்ற கோல்ஃபின்ஜியாவாக வளர் உருமாற்ற மடைகிறது.

14. உடற்குழியற்ற துணைத் தொகுதிகள்

(Acoelomate minor phyla)

1. மீசோசோவா (Mesozoa)

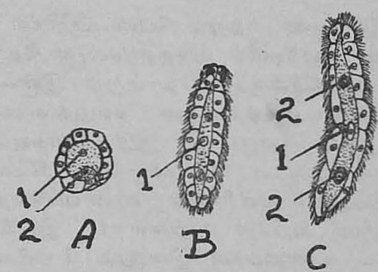
(2-ம்.) டைசீமியா (Dicyemia)

டைசீமியா ஒட்டுண்ணி வாழ்க்கை நடத்தும் ஓர் நுண்ணுயிரி. இவ்வினம் தலைக்காலிகளின் சிறுநீரகத்திலும், டார்பெல்லேரியாவின் உணவுப்பாதையிலும் ஒட்டுண்ணியாக வாழும் தன்மை வாய்ந்தது.

இவ்வினத்தைச் சார்ந்த உயிர்களில் இருவகையான பெண் உயிர்கள் காணப்படுகின்றன. முதல்வகைப் பெண் உயிரிகள் உருளை வடிவம் கொண்டவை. இரண்டாம் வகைப் பெண் உயிரிகள் தட்டையான அமைப்பைக் கொண்டவை. இவற்றில் உருளை வடிவம் கொண்ட பெண் உயிரிகள் தோற்றுவிக்கும் அண்டமானது கருவுற்றபின் வளர்ச்சியைத் தொடங்குகின்றது. ஆனால் தட்டையான உடலைக்கொண்ட பெண் உயிரிகளின் அண்டம் கருவுறுதல் இன்றி கன்னிப் பிறப்பு முறையில் (Parthenogenesis) வளர்ச்சியடைகிறது.

இவ்வாறு வளர்ச்சியடையும் வளர்கருக்களில் இருவகைகள் காணப்படுகின்றன. முதல்வகை வளர்கரு இன்ஃப்யுசோரியன் வகை (Infusorian) வளர்கரு என்றும் இரண்டாம் வகை வளர்கரு வெர்மிஃபார்ம் (Vermiform) அல்லது புழுவடிவ வளர்கரு என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இன்ஃப்யுசோரியன் (Infusorian) வகை வளர்கருக்கள் பெண் உயிரியின் உடலின் நடுப்பகுதியில் உள்ள நெமட்டாஜென் (Nematogen) என்னும் செல் தொகுதியிலிருந்து உருவாகின்றன. இச்செல் தொகுதியிலுள்ள செல்கள் நீண்டு மெலிந்து காணப்படுகின்றன. இன்ஃபுசோரியன் அல்லது புழு வடிவ வளர்கரு பெண் உயிரியின் உடலின் நடுப்பகுதியிலுள்ள ரோம்போஜென் (Rhombogen) செல்கள் எனப்படும் செல்

தொகுதியிலிருந்து உருவாக்கப்படுகிறது. ரோம்போஜென் செல்கள் சிலகாலம் இன்ஃப்யுசோரியன் வளர்க்கருக்களைத் தோற்றுவித்த பின் நெமட்டோஜென் செல்களாக மாறி அதன் பின் புழு

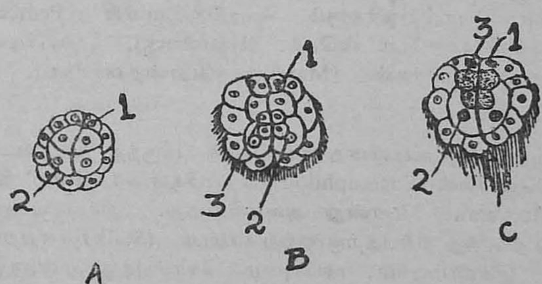


படம் 111.

A. B. C. டைசிமியாவில் வெர்மிபார்ம் வளர்கருவின் மூன்று தொடர் வளர்ச்சி நிலைகள்

1. அச்சு செல் உட்கரு
2. இனப்பெருக்க செல்கள்

வடிவ கருக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. புழுவடிவ கருவானது நேரடியாக முதிர் உயிரியாக மாறுகிறது. இக்கரு முதிர் உயிரியின்



படம் 112.

இன்ஃபசோரிஃபார்ம் வளர்கருவின் வளர்ச்சி நிலைகள்

A. இன்ஃபசோரிஃபார்ம் வளர்கருவின் முதல் வளர் நிலை
B. இன்ஃபசோரிஃபார்ம் வளர்கருவின் இடைவளர் நிலை
C. இன்ஃபசோரிஃபார்ம் வளர்கருவின் கடைவளர் நிலை

1. ரிஃபாக்டில் உறுப்புகள்
2. கிண்ணத்தின் தளப்பகுதி
3. கிண்ண அமைப்பில் துகள்களான உறுப்புகள்

உடலமைப்பிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. இவ்வளர் கருவானது தன்னைச்சூழ்ந்துள்ளவிருந்தோம்பியின் உடலை விட்டு வெளியேறி வளர்ந்து தன் இனத்தைப் பரவச் செய்கிறது.

டைசீமியாவில் ஆண் மற்றும் பெண் உயிரிகள் காணப்பட்ட போதிலும் ஆண் உயிரிகளில் விந்தணுக்களே தோன்றுவதில்லை என்றும் பெண் உயிரியிலிருந்து தோன்றும் இன்ஃப்யுசோரியன் வகை வளர்கருவின் உடலிலேயே அண்டத்தைக் கருவுறச் செய்யும் ஆண் தன்மைக்குரிய பொருட்கள் இருப்பதாகவும் கருதப்படுகிறது. இத்தன்மையுடைய செல்கள் நெமட்டோஜென் செல்களைக் கொண்ட முதிர் உயிரிகளில் காணப்படுவதாக விட்மன் (Whitman) என்னும் அறிஞர் கூறிள்ளார். இவ்வினத்தின் கரு வளர்ச்சியில் பல உண்மைகள் இன்னும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை.

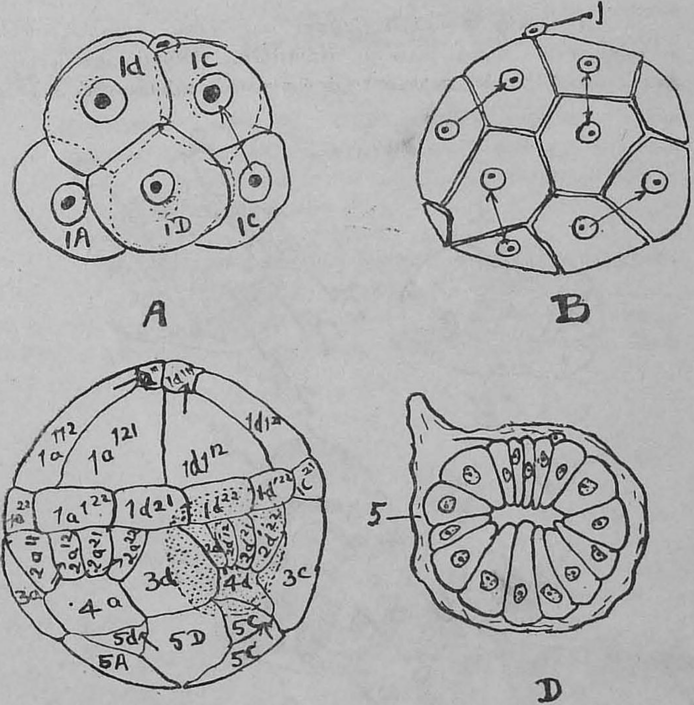
2. எண்டோப்ராக்டா (ENTOPROCTA)

(2-ம்) பெடிசலினா (Pedicellina)

எண்டோப்ராக்டாவின் கருவளர் முறைகளைப் பற்றிய விவரங்களை பல அறிவியல் வல்லுநர்கள் ஆராய்ந்திருக்கின்றனர் எண்டோப்ராக்டாவான லோக்சோ சோமாவின் கருவளர் முறைகளைப் பற்றிய விவரங்களை வோக்ட் (Vogt), பெராய்ஸ் (Barrois). ஹார்மர் (Harmer) போன்றவர்களும், பெடிசெலினாவின் (Pedicellina) கருவளர்ச்சியினை ஹேட்ஸ்செக் (Hatscheck), லெபிடின்ஸ்கி (Lebedinsky), மார்கஸ் (Marcus) போன்றவர்களும் விளக்கினார்கள்.

கருவுற்ற சிறு வடிவினதாகிய யோக் மிகுந்த முட்டைகளைச் சுற்றி ஈசினோபிலஸ் (Eosinophilous) சுரப்பிகள் சுரக்கின்ற திரவம் சவ்வு (Membrane) போன்று அமைகின்றது. இச்சவ்வு ஓட்டிக் கொண்டு நிலைத்து நிற்பதற்கு ஏற்ற காம்பாக (Stalk) மாற்றமடைகின்றது. இக்காம்புகள், மலப்புழைக் கொம்புக்கு முன்னுலுள்ள பைபோன்ற அமைப்புடைய சுவராகிய எம்பிரியோஃபோரில் (Embryophore) ஒட்டிக் கொண்டிருக்கின்றன. கருவளர்ச்சி நிலை நடைபெறுகின்றபோது இச்சுவர் தடித்து பை போன்ற நிலையை எய்துகின்றது. இப்பை உணவுப் பொருட்களால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வுணவானது கருவளர்ச்சியின் போது எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. புதிய முட்டைகள் உருவாக ஏற்கெனவே ஒட்டிக் கொண்டுள்ள வளர்கருக்கள் முன் தள்ளப்படுகின்றன. எனவே கருவளர்ச்சிப் பையில் (Brood chamber) கருவின் பல்வேறு நிலைகள் தொடர்ச்சியாக காணப்படுகின்றன.

கருவுற்ற முட்டை Fertilized egg) வளர்ச்சியின் முதல்நிலை யாகிய சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபடுகின்றது. இரண் டாவது பிளவிப் பெருகலில் கருக்கோள சேய் செல்கள் (Blasto-



படம் 113.

பெடிசெலினாவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A. எட்டு செல் நிலை. B. பதினாறு செல் நிலை. C. ஐம்பத்தாறு செல் நிலை

D. கருக்கோளத்தின் வெட்டுத் தோற்றம்.

1. துருவ உறுப்பு ; 5. வளர்கருவின் வெளிச் சவ்வு.

meres) சம அளவினதாக இருவரிசைகளில் அடுத்தடுத்து அமை கின்றன. ஆனால் பதினாறு செல்கள் நிலையில் மத்திய இருவரிசை கருக்கோள செல்களை விட மேல், கீழ் வரிசை கருக்கோள செல்கள் பெரியனவாய் காணப்படுகின்றன. பின்னர் ஐந்து குவார்டெட் மைக்ரோமியர்களும், ஒரு குவார்டெட் மேக்ரோமியர்களும் உரு வாகின்றன. மேக்ரோமியர்கள் அளவில் மைக்ரோமியர்களையே ஒத் திருக்கின்றன. ஐம்பத்து ஆறு செல்கள் நிலையில் காணப்படும்

முதல் குவார்டெட்டின் இருபத்திநான்கு தொடர்வழிச் செல்களில். எட்டு குறுச்குவாட்டில் நீண்ட செல்கள் குறுயிழை வளையமாக (Ciliated girdle) மாறுகின்றன.

முதல் மூன்று குவார்டெட்டுகள் புறப்படை அமைப்பைக் கொண்டவை. மற்ற மூன்று குவார்டெட்டுகளும் அகப்படை அமைப்பைக்கொண்டவைகளாகும். சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருக



படம் 114.

பெடி செலினுவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

E. F. G. ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் பல்வேறு நிலைகள்

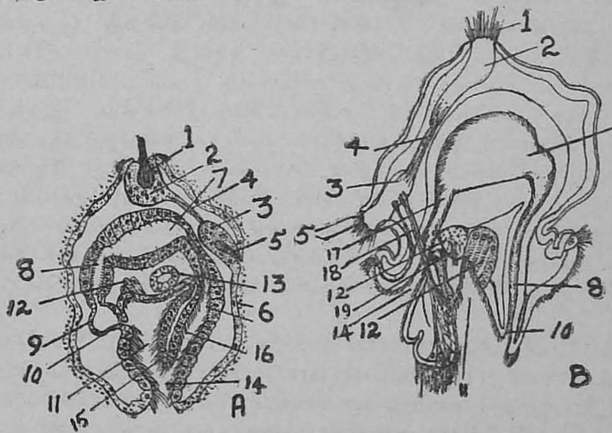
2. உச்சி உறுப்பு ; 3. அகப்படை ; 4. ஸ்டோமோடியம் ; 5. வளர்கருவின் வெளிச்சவ்வு ; 6. முன்வாய் உறுப்பு உருவாகுமிடம் ; 7. புரோக்டோடியல் உட்குழிவு ; 8. இரைப்பை. குடல் இவைகளின் ஆரம்ப வளர் பகுதி ; 9. மீசன்கைம்.

லில் உருவாகின்ற 4 d மீசன்டோபிளாஸ்டு (Mesentoblast) செல் நடுப்படைபட்டைகள் (Mesoderm bands) அல்லாத மீசன்கைமை (Mesenchyme) வளர்ச்சியுறச் செய்கின்றது. இவ்வாறு உருவாகின்ற மீசன்கைம் அகநடுப்படையாகும் (Entomesoderm) ஹார்மரும் (Harmer), ஹேட்செக்கும் (Hatschek) வளர்கருவின் விஜிடல்

முனையில் காணப்படும் இரு தெளிவான டீலோபிளாஸ்டு செல்கள் நடுப்படை பட்டைகளை தோற்றுவிக்கின்றன என்று கருதினார்கள். ஆனால் மார்கஸ் (Marcus) இச்செல்கள் ஸ்டோமோடிய உருவாக்கத்தில் பங்கு பெறுவதாக கூறினார். அறுபத்தி ஏழாவது செல்கள் நிலையில் சிறுகுழியை உடைய சீலோபிளாஸ்டுலா உருவாக்கப்படுகின்றது.

தொண்ணூறு செல்கள் நிலையில் ஈரடுக்கு கருக்கோளம் எம்பாலி அல்லது உட்குழிதல் முறையில் உண்டாகின்றது. இச்சமயத்தில் உச்சி முனையில் உள்ள சில புறப்படை செல்கள் உச்சித் தகடாக மாற்றமடைகின்றன.

இதன்பின் கருக்கோள வாய்த்துவாரம் மூடிக்கொள்கின்றது. கருக்கோள துவாரப்பகுதியின் முன்முனை விளிம்பிற்கு மிக அருகாமையில் வாய்வழி அல்லது ஸ்டோமோடியல் உட்குழிவு தோன்றுகின்றது. இங்கிருந்து கருக்கோளக் குழிக்குள் மீசன்கைம் செல்



படம் 115.

எண்டோபிசாக்ட் மாறு இளம் உயிரி

A. பெடி செலினாவின் முதிர்ச்சியுற்றமாறு இளம் உயிரி.

B. பெடி செலினாவின் தனித்து நீந்தும்மாறு இளம் உயிரி.

1. தலை உச்சி உறுப்பு; 2, தலை உச்சி நரம்புத்திரள்; 3. வாய்முன் உறுப்பு நரம்புத்திரள்; 4. நரம்புத் திரள்களை இணைக்கும் சேர்க்கை; 5. வாய்முன் உறுப்பு; 6. புறமேலடுக்கு; 7. இரைப்பை; 8 குடல்; 9. மலக்குடல்; 10. மலப்புழை; 11 பைபோன்ற உட்குழிவு; 12. வெஸ்டிபுலார் சுரப்பி; 13. குடல் கீழ் நரம்புத்திரள்; 14. வாய்; 15. குறுயிழை கற்றையுடைய கீழ் உதடு; 16. வாய்க்குழிக் குழாய்; 17. உணவுக்குழல்; 18. நரம்புக்கற்றை; 19. நெப்ரீடியம்.

கள் நகர்த்தப்படுகின்றன. ஏற்கெனவே உண்டான அகநடுப்படை யீசன்கைமோடு இணைகின்றது. வாய்வழி உட்குழிந்த மூலக் குடலோடு இணைய மூலக்குடல் வளர்கருவின் பின்புறம் அமைந்த மலவாய் வழி உட்குழிவுடன் இணைகின்றது.

இவ்வாறு வளையம் போன்று அமைந்த செரிமானக் குழாய் (Digestive tube) நிறைவு பெறுகின்றது. வளர்கருவின் முன்புறத்தில் உயரமான புறப்படை செல்களையுடைய பகுதி வாய்முன் உறுப்பின் மூலமாக (Primordium) உள்ளது. இவ்வாய் முன் உறுப்பு எண்டோபுரோக்ட் (Entoproct) மாறு இள உயிரிக்கே உரித்தான உணர்வுறுப்பாகும் (Sensory organ). உச்சித்தகடும் வாய்முன் உறுப்பும் பின்னர் உட்குழிந்து நீண்ட குறுயிழைக் கற்றைகளையுடைய சிறு பைகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒவ்வொரு பையும் புறப்படைக்குழிவினால் உண்டான தடித்த நரம்புத்திரளினால் சூழப்படுகின்றது. இந்நரம்புத் திரள்கள் நரம்பு இணைப்புகளால் (Nervous commissures) இணைக்கப்படுகின்றன. உச்சி நரம்புத்திரள் மூளையாக (Brain) மாற்றமடைகின்றது. இவ்விடை நேரத்தில் கருவின் கீழ்ப்பகுதியிலோ அல்லது முன்பகுதியிலோ ஆழமான உட்குழிவு ஏற்பட்டு வாய்க்கும் மலவாய்க்குமிடையே அகலமான வரிப்பள்ளம் உண்டாக்கப்படுகின்றது. இவ்வரிப் பள்ளம் பையறை அல்லது ஏட்ரியம் எனப்படுகின்றது. குடல்கீழ் நரம்புத்திரள் வரிப்பள்ளத்தின் மேற் கூரையிலிருந்து தோன்றுகின்றது. முதல்நிலை நெஃப்ரீடியம் (Protonephridia) புறப்படையிலிருந்து உருவாகின்றது. வளர்கருவைச் சூழ்ந்துள்ள சவ்வு கிழிந்துபட, குறுயிழை வளையங்கள் தோன்றிய நிலையில் லார்வா வளர் பையிலிருந்து (Brood pouch) வெளியேறி தனித்து நீந்துகின்றது.

பெடிசெலினாவின் (Pedicellina) மாறு இளம் உயிரி ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வா (Trochophore larva) போன்றிருப்பதாக சொல்லப்பட்டாலும், அமைப்பில் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. மாறு இளம் உயிரியின் குறுயிழைக்கற்றையுடைய தலை உச்சி உறுப்பின் ஒற்றுமை முக்கியமானதொரு நிலை என எடுத்துக்கொள்ளப் படமாட்டாது. குறுயிழை வளையம் அமைந்த நிலையும் உணவுக் குழாயினுடைய அமைப்பும் ட்ரோக்கோஃபோரிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. மேலும் எண்டோப்ராக்ட் லார்வாவில் நடுப்படை பட்டை (Mesodermal band) கிடையாது. முதல் நிலை நெப்ரீடியம் சுடர் குமிழி (Flame bulb) போல் உள்ளது. ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவில் நெஃப்ரீடியம் சுடர் செல் அமைப்பைக் கொண்டது. இவ்வாறு எண்டோப்ரோக்ட் லார்வா அமைப்பியல் மாறுபாடுகளைக் கொண்டிருக்கின்றது. தனித்து காணப்படக்கூடிய லோக்சோசோமாவின் மாறு இளம் உயிரி ட்ரோக்கோஃபோர் லார்வாவி

லிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது, எண்டோப்ரோக்ட் லார்வா சிறிதுகாலம் நீந்தியோ அல்லது ஊர்ந்தோ செல்லும். பின் குறுயிழை விளிம்பினால் தகுந்த பரப்பில் ஒட்டிக் கொண்டு வளர் உருமாற்றமடையும். குறுயிழை விளிம்பு, குறுயிழைகளை இழந்து ஓரடுக்கு எபிதீலியமாகி ஒட்டும் தட்டாக உருமாற்றமடைகின்றது. இவ்வெபிதீலியம் படிப்படியாக துகள்களால் (Granules) நிரப்பப்பட்டு தடிமனாகின்றது. இவை பாதச் சுரப்பிகளாக (Pedal glands) மாறுகின்றன. பாதச் சுரப்பிகளின் சுரப்பு ஒட்டுவதற்கு துணை புரிகின்றது.

குறுயிழை விளிம்பு மூடிக்கொள்ள வாயும், மலவாயும் திறந்திருக்கும் பைபோன்ற அறை தனித்து விடப்படுகின்றது. மீசன்கைம் பைபோன்ற அறைக்கும், ஒட்டுகின்ற தட்டிற்கும் இடையில் நிறைந்து விரைவாக நீண்டு நிலைத்து நிற்கின்ற தண்டாக மாற்றமடையும். சில லோக்சோமாட்டிட்ஸ்களைத் (Loxomatids) தவிர மற்ற வகைகளில் உச்சி உறுப்பும், வாய் முன்புற உறுப்பும் அவற்றின் நரம்புத் திரள்களும் சிதிலமடைகின்றன. இளநிலை எண்டோப்ரோக்ட்டின் பைபோன்ற பள்ளமும் (Vestibular concavity) அதனுள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் செரிமானக் குழாயும், வளர்ச்சியின்போது 180° சாய்வாக திருகி அமைகின்றது. எனவே பைபோன்ற பள்ளம் பற்றுக் காம்பிற்கு எதிராக அமையும். பைபோன்ற குழியின் விளிம்போரத்திலிருந்து உணர் நீட்சிகள் (Tentacles) புறவளர்ச்சியாக உருப்பெறுகின்றன. இதைச் சூழ்ந்துள்ள புறமேலடுக்கு மெலிந்து மறைந்து விடுகின்றது மாறு இளம் உயிரியின் வயிற்றுப் புறப்பகுதி முதிர்நிலையில் பற்றுக் காம்பிற்கு எதிராக மேல்நிலையில் அமைகின்றது. பைபோன்ற உட்குழிவு காலிக்ஸின் (Calyx) அல்லது மடலின் மேற்பரப்பாக மாறுதலடைகின்றது. எல்லா இளநிலை உறுப்புகளும் சில மாறுதல்களுடன் நிலைத்து காணப்படுகின்றது.

குடல்கீழ் நரம்புத்திரள் (Subenteric ganglion) அரும்பு விடுதல் போல் கிளைக்கின்றன. வாய்க்குழிக் குழாயும் (Buccal cavity tube) உணவுக் குழாயும் ஸ்டோமோடியத்திலிருந்தும் மலக்குடல் புரோக்டோடியத்திலிருந்து உண்டாகின்றன. மூலக்குடல் (Archenteron) இரைப்பையையும், குடலையும் தோற்றுவிக்கிறது. கூட்டுயிரியின் எண்டோப்ரோக்டாவில் ஒவ்வொரு மாறு இளம் உயிரியும் தனித்த முதிர் உயிரியாக வளர்ச்சி யடைகின்றது. பின்னர் ஒவ்வொரு தனித்த முதிர் உயிரியின் பற்றுக் காம்பிலிருந்தோ அல்லது அதன் மேற்பகுதியிலிருந்தோ அரும்பு விடுதல் முறையில் (Budding) கூட்டுயிரியினம் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. இவ்விதமாக எண்டோப்ரோக்டாவில் கருவளர்ச்சி நடைபெறுகின்றது.

3. ரின்கோசீலா (RHYNCHOCOELA)

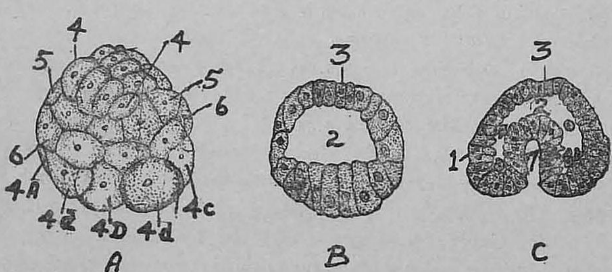
அல்லது

நெமர்டினியா (NEMERTINAE)

(உ-ம்). லினேயஸ் (Leneus)

நெமர்டினியாவின் கருவளர் முறைகளும் மாறு உயிரியின் வளர் உருமாற்ற நிலைகளும், பல்வேறு அறிவியல் வல்லுனர்களால் எடுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்மிட் (Schmidt) லினேயஸ்ஸின் (Lineus) வளர்முறை பற்றியும், வில்சன் (Wilson) செரிபிராடுலஸ் (Cerebratulus) ஸையும், ரெயின்ஹார்ட் (Reinhardt) புரோஸ்டோமாவையும் (Prostoma), ஹாமர்ஸ்டன் (Hammersten) மாலகோப்டெல்லா (Malacobdella) வைப்பற்றியும் விவரமாகக் கூறியுள்ளார்கள்.

கருவுற்ற பின் நெமர்டினியாவில் நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருள் முறைப் பிளவிப் பெருகல் நடைபெறுகின்றது. இதன் விளைவால் நான்கு குவார்டெட் மைக்ரோமீர்கள் உருவாகின்றன. இம்



படம் 116.

ரிங்கோசிலாவில் கருவளர்ச்சி

A. லினேயஸ்சின் கருவில் சுருள்முறைப் பிளவிப் பெருகல் நடைபெற்று 4d செல் தோன்றுதல்

B. கருக்கோள நிலையும் உச்சி உணர்ச்சியறியும் தட்டு தோன்றுதலும்.

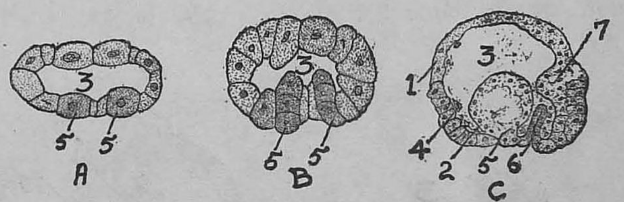
C. இவநிலை இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் தோற்றமும் உட்குழியின் கோணங்களில் அக நடுப்படை தோன்றுதலும்

1. அக நடுப்படை ; 2. கருக்கோள அறை ; 3. உச்சி உணர்ச்சி யறியும உறுப்பு, 4. முதல் குவார்ட்டட்டின் செல்கள் ; 5. இரண்டாவது குவார்ட்டட்டின் செல்கள் ; 6. மூன்ருவது குவார்ட்டட்டின் செல்கள் ; 7. மூலக்குடல்.

மைக்ரோமீர்கள் தொடர்ந்து உருவாகும் மேக்ரோமீர்களை விடப் பெரியவைகளாகும். பிளவிப் பெருகலின் விளைவால் குறுயிழை கொண்ட சீலோபிளாஸ்டுலா (Coeloblastula) உண்டாகின்றது.

பொதுவாக அகப்படை செல்கள் வளர்ச்சியாகவும் (Embolic). சில சமயங்களில் செல் மேல் வளர்ச்சியாகவும் (Epibolic), பேக்ரோமீர் களின் (Macromeres) உட்குழிதலுடன் நடைபெறுகின்றது. புரோஸ்டோமாவில் (Prostoma) பிளவிப் பெருகும் செல்கள் உட் செல்லும் முறையில் ஸ்டிரியோ பிளாஸ்டுலாவை (Stereoblastula) உண்டாக்குகின்றன. பின்னர் ஸ்டிரியோபிளாஸ்டுலாவில் ஓர் குழி தோன்றுகின்றது. நெமர்ட்டினியாவின் பல சிறப்பினங்களில் செல்களின் சுவர்கள் ஆரம்ப நிலையிலேயே மறைய தொடங்கு வதால் கருக்கோள சேய் செல்களின் பின்னிலை வளர்ச்சியினை அறிந்துகொள்வது கடினமாயுள்ளது. நடுப்படையின் (Mesoderm) தோற்ற வழி முறை சிறப்பினத்துக்கு சிறப்பினம் வேறுபாடுடைய தாய் இருக்கின்றது.

சில வகைகளில் செல்களின் வளர்ச்சி நிலை ஓரளவுக்குப் புலப் படுகின்றது. இவைகளில் காணப்படும் இருவகையான நடுப்படை களில் புறநடுப்படை இரண்டாவது குவார்டெட் மைக்ரோமீர்



படம் 117.

ரிங்கோசீலாவின் கருவளர்ச்சி - தொடர்ச்சி.

A. புரோசோரோக்மஸ்சின் கருக்கோளம் - இரு டீலோ பிளாஸ்டுகள் தோன்றிய நிலை.

B. இளநிலை இரு செல்லடுக்கு கருக்கோளத்தின் தோற்றம் : டீலோ பிளாஸ்டுகளிலிருந்து அக நடுப்படை தோன்றுதல்,

C. துதிக்கையும். நரம்பு மண்டலமும் - தோன்றுதல்.

1. புறப்படை ; 2. அகப்படை ; 3. கருக்கோள அறை ; 4. அக நடுப் படை ; 5. டீலோ பிளாஸ்டு செல்கள் ; 6. துதிக்கையின் உட்குழிவு ; 7. நரம்பு மண்டலம் வளரும் பகுதி.

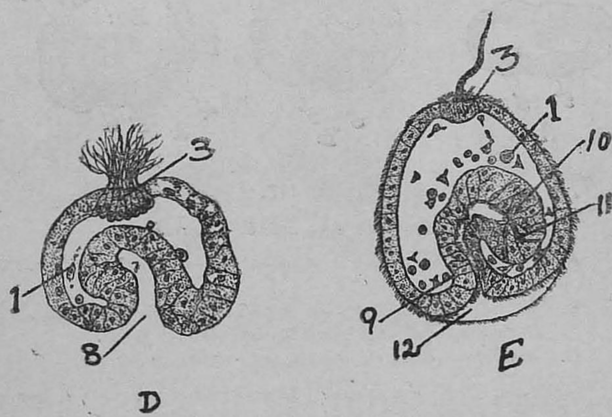
களாலும், அகநடுப்படை டீலோபிளாஸ்டு செல்களாலும் உருவாக் கப்படுகின்றன. மாலகாப்டெல்லாவிலும் (Malacobdella) செப லோத்ரிக்ஸிலும் (Cephalothrix) நடுப்படை, புறப்படை அமைப்பிலிருந்து தோன்றுகின்றது. மற்ற சிறப்பினங்களில் அகப் படையின் ஓர் பகுதி நடுப்படையின் அமைப்பில் பங்கு பெறுவது தெளிவாகின்றது.

பொதுவாக நடுப்படையின் ஒழுங்கற்ற செல்கள் உட்புகுதலினுலோ அல்லது கருக்கோள வாய்துவாரத்தின் அருகில் உண்டாகும் நான்கு டீலோபிளாஸ்டு செல்களினுலோ உண்டாக்கப்படுகின்றது. மேலும் அகப்படை புறப்படை செல்களின் உட்புகுதலினுல் நடுப்படை உண்டாக்கப்படுவதாகவும் சொல்லப்படுகின்றது.

எல்லா நடுப்படை செல்களும் மீஸன்கைமேட்டஸாக (Mesenchymatous) மாறி கருக்கோளக் குழி முழுவதுமாக பரப்பப்படுவதால் இவைகள் பலவிதமான அமைப்புகளிலிருந்து உருவாகியிருக்கமுடியாதென கருதப்படுகின்றது,

மைக்ரோமீர்கள் புறநடுப்படை அகப்படை இவைகளின் உருவாக்கத்தில் பங்கு பெருவிடினும் புறமேலடுக்கு (Epidermis) தலைப்புற உறுப்புகள் (Cerebral organs) நரம்பு மண்டலம் (Nerve system) முன்குடலின் புறப்படை (Epithelial lining of fore gut) துதிக்கை அமைப்பு (Proboscis) இவைகளை உண்டாக்குகின்றன.

இவ்வாறு பிளவிப் பெருகலினுல் உண்டாகின்ற கருக்கோள சேய் செல்கள் கருக்கோள நிலையடைந்து பின்னர் ஈரடுக்கு கருக்கோளமாகின்றது (Gastrula). ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலைக்குப் பின்



படம் 118.

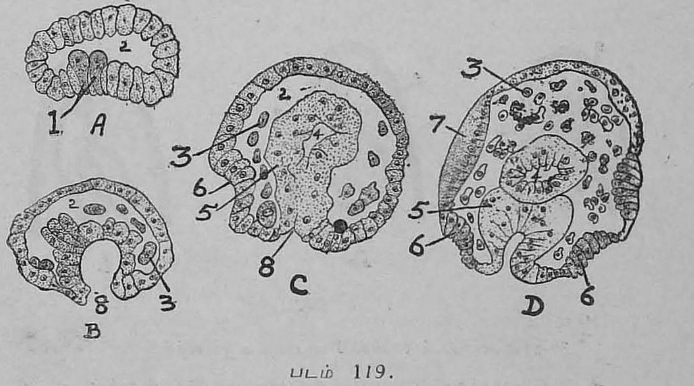
ரிங்கோசீல்லாவில் கருவளர்ச்சி - தொடர்ச்சி.

D. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் முதிர்நிலை.
E. பிலீடியம் லார்வாவின் இளநிலை,

1. அகநடுப்படை ; 3. உச்சி உணர்ச்சியறியும் உறுப்பு ; 7. மூலக்குடல் ; 8. கருக்கோளத் துளை ; 9. வாய்ப்பகுதி ; 10. குடல் ; 11. குடல் செல் ; 12. பிலிடியத்தின் தொடக்க நிலைக் கதுப்பு.

வளர்ச்சி மூன்று வகைகளில் நடைபெறுகின்றது. நேர்முக வளர்ச்சி முறையில் நீள் உருண்டை அல்லது கோளவடிவுடை கெட்டியான ஈரடுக்கு கருக்கோளம் ஆரச்சமச்சீர் நிலையிலிருந்து இருபக்க சமச்சீர் (Bilateral symmetry) நிலைக்கு மாற்றமடைகின்றது. ஈரடுக்கு கருக்கோளத்தின் உச்சி முனையில் உள்ள நீண்ட சிறுயிழைகளைக் கொண்ட உணர்த்தகடு இடம் பெயரலால் இந்நிலை உண்டாகின்றது. இவ்வுணர்த்தகடு ஒரு சிலரால் முகப் புறுப்பென்றும், தற்காலிக கருவளர் அமைப்பென்று வேறு சிலராலும் கருதப்படுகின்றது.

கருக்கோள வாய்துவாரம் மூடிய பின்னர் உட்புறத்தில் அகப் படை செல்கள் திரள்களாக தனித்துவிடப்படுகின்றன, முன் குடல், புறப்படை உட்குழிவினுல் ஏற்படுவதாகும். முதல் நிலை



படம் 119.

லினேயஸ்சின் மறைமுகக் கருவளர்ச்சி.

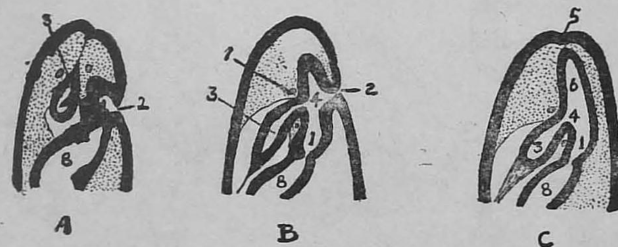
A. இரு டீலோபிளாஸ்ட் செல்களைக்கொண்ட கருக்கோளம்.
B. உட்புற வளர்ச்சியினுல் இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளம் தோன்றுதலும், டீலோபிளாஸ்ட் செல்களிலிருந்து அக நடுப்படை தோன்றுதலும்.
C. இரு செல்லடுக்குக் கருக்கோளத்தின் முதிர்நிலை. கருக்கோளத் துளை மூடப்பட்டிருக்கிறது.
D. வளர்கருத் தட்டுகளின் தோற்றம்.

1 டீலோபிளாஸ்ட் செல்கள் ; 2. கருக்கோள அறை ; 3. அக நடுப் படை செல்கள் ; 4. உணவுப்பாதையின் நடுப்பகுதி ; 5. உணவுப்பாதையின் முற் குதி ; 6, மூளை உறுப்பை தாங்கும் தட்டு ; 7. உடல் பகுதிக்கான தட்டு ; 8. கருக்கோளத் துளை.

யில் வாய் அமைப்பில்லாதவைகளில் வளர்கரு நிலையில் உள்ள வாய்மறைந்து ஸ்டோமோடியம் (Stomodaeum), ரின்கோடியத்துடன் (Rhynchodaeum) தொடர்புடையதாயுள்ளது, மாலகோப்

டெல்லாவில் ரின்கோடியம் மறைந்து, துதிக்கைபோன்ற உட்குழி வமைப்பு ஸ்டோமோடியத்தின் மேற்கூரையில் (Roof) இணைக்கப் படுகின்றது. பின் ஆரம்ப நிலை வாய் மறைந்துவிடுகின்றது. ஸ்டோமோடியம் முன்னேக்கி வளர்ந்து முன்முனை உச்சியில் ஒரு துவாரத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. மலப்புழை புரோக்டோடியல் உட்குழிவினல் (Proctodaeal Invagination) ஏற்படுகின்றது.

புறப்படையின் மேலடுக்கிலிருந்து வந்த இணையான புறமேல டுக்கு திரள்கள் நரம்புமண்டலமாகின்றது தலைப்பும் உறுப்புக ளும், முன்னிலை சுரப்பிகளும், கண்புள்ளிகளும் (Ocelli) புறமே லடுக்கிலிருந்து உருவாகின்றவைகளாகும். துதிக்கை அமைப்பின் புறப்படை மேலடுக்கு முன்னிலை சுரப்பிகளுக்கு கீழ் குழல்போன்ற புறமேலடுக்கு உட்குழிவினல் உண்டாக்கப்படுகின்றது. புறப்படை



படம் 120.

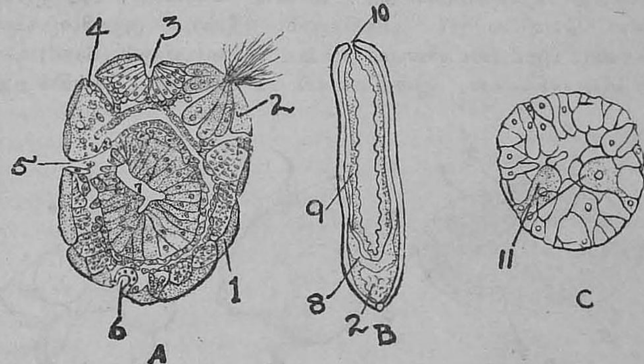
மாலகாப்டெல்லாவில் நேர்முறை கருவளர்ச்சி.

A, B, C. லார்வாவில் வாயும் வாயறையும் தோன்றுதல்.

1. வாய்ப்பகுதி உட்குழிவு; 2. லார்வாவின் வாய்; 3. துதிக்கை; 4. வாய்ப்பகுதியினுள் திறக்கும் துதிக்கை துளை; 5. புதிய வாய் தோன்றுமிடம்; 6. வாயறை; 7. மூளை நரம்பு முடிச்சு. 8, உணவுப்பாதையின் நடுப்பகுதி.

பரப்புக்கு கீழ் துதிக்கை உட்குழிவைச்சுற்றியும், உணவுப்பாதை யைச் சுற்றியும் மீசன்கைம் செல்கள் அமைந்து தசைகளாக வும் (Muscles) இணைப்புத் திசுவாகவும் (Connective tissue) மாற்றமடைகின்றது. துதிக்கை அமைப்பைத் தழுவும் மீசன் கைம் அடுக்கு இரண்டாகப் பிளவுபடுகின்றது. ஒரு அடுக்கு துதிக்கையின் தசை அமைப்பாகவும் மறு அடுக்கு துதிக்கை உறை யாகவும் மாற்றம் பெறுகின்றது மீசன்கைம் வடங்களில் (Mesenchymal cords) உள்ளீடற்ற தன்மை அமையப் பெறுவதனல் இரத்தக் குழாய்கள் (Blood vessels) உண்டாகின்றன. முதல்நிலை

கழிவுநீக்க நுண் குழாய்கள் (Protonephridia) உறும்பெறு தன்மை தெளிவாக புலப்படாவிட்டாலும் புறப்படை மூலத்தை கொண்



படம் 121.

ரிங்கோ சிலாவில் கருவளர்ச்சி—தொடர்ச்சி

A. புரோசோ ரோக்மஸ்சின் கருவளர்ச்சியில் கடைநிலை
B. முட்டையினின்று வெளிவந்த இளம் லார்வா
C. லார்வாவின் பக்கவெட்டுத் தோற்றம், இரண்டாவது குவார்டட்டின் செல்களிலிருந்து அகநடுப்படை தோன்றும் நிலை.

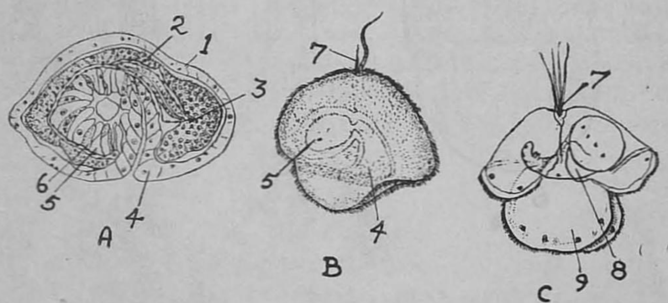
1. புறச்செல்லடுக்கு ; 2. முன்னிலை உறுப்பு ; 3. துதிக்கை உட்குழிவு 4. வாய்ப்பகுதி உட்குழிவு ; 5. கருக்கோளத் துளை மூடப்பட்ட இடம் ; 6. பின்பக்க உட்குழிவு ; 7. உணவுப்பாதையின் இடைப்பகுதி ; 8. மூளை 9. குடல் ; 10. மலவாய் ; 11. புறநடுப்படை தாய்செல்கள்.

டவை என்று நம்பப்படுகின்றது. வளர்கரு முட்டைப் படலத்திலிருந்து குறுயிழையுடைய சிறு புழுவாக வெளிவருகின்றது.

செரிபிராட்டுலஸ் (Cerebratulus), மைக்ருரா (Micrura) போன்ற ஹெட்டிரோ நெமர்ட்டின்களில் ஈரடுக்கு கருக்கோளம் தனித்து நீந்தக்கூடிய குறுயிழையுடை பிலிடியம் மாறு இளம் உயிரியாக (Pilidium larva) மாற்றமடைகின்றது. 1847-ம் ஆண்டு ஜே. முல்லர் (J. Muller) இந்நிலையைக் கண்டறிந்தார்.

ஈரடுக்கு கருக்கோளம் பிசுபிசுப்பான ஒளி ஊடுறுவும் தன்மை படைத்த தலைக்கவசம் போன்ற அமைப்புடையதாகும். (Helmet shaped) இத்தலைக்கவச அமைப்பு முனைக்கதுப்புகளின் (Oral lobes) கீழ் நோக்கிய வளர்ச்சியினால் உண்டாவதாகும். புறப்படை மேல் முனையைத்தவிர மற்ற இடங்களில் தட்டையாகி மெல்லிய அடுக்காகின்றது. மேல்முனையில் (Aboral pole) உயரமான புறப்படை

செல்களின் உட்குழிவினுல் உணர் உச்சித் தகடு (Apical sensory-plate) உண்டாகின்றது. உணர் உச்சித் தகட்டின் குறுபிழைகள் இணைந்து கற்றையாகின்றது. வாயின் விளிம்பும், முன்கதுப்புகளின் வெளியோரப் பகுதிகளும். நீண்ட குறுயிழைகளைக் கொண்ட புறப்படையின் மாறுபட்ட பட்டையினுல் (Band) உண்டாக்கப்படுகின்றன. இளநிலைவாய் குடலுக்குள் செல்கின்றது.



படம் 122.

லினியஸ்சின் கருவளர்ச்சி—தொடர்ச்சி

A. முழுவளர்ச்சி யடைந்த டிசோர் லார்வா
B. இளநிலை பிலிடியம் லார்வா
C. முதுநிலை பிலிடியம் லார்வா—கதுப்புக்களின் உள்ளிருக்கும் நிலை

1. லார்வாவின் புறமேலடுக்கு; 2. முதிர் உயிரியியல் தோன்றும் மேலடுக்கு; 3 துதிக்கை உட்குழிவு; 4. வாய்ப்பகுதி; 5 உணவுப் பாதையின் நடுப்பகுதி; 6. குடல்செல்கள்; 7. உச்சி உணர்ச்சி உறுப்பு; 8. லார்வா; 9. வாய்க் கதுப்புக்கள்.

குடல் பகுதி முன் உணவுக் குழல், பின் உருண்டையான சிறு குடல் என இருவகை படுத்தப்படுகின்றது. முன் உணவுக் குழல் அகப்படையிலிருந்து உருவாகின்றது. கருக்கோளக்குழி (Blastocoel பிசுபிசுப்பான திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டு அமீபாய்டு வடிவில் கிளைகளாக உள்ள மீசன்கைம் செல்களால் பின்னப்படுகின்றது. இவைகள் ஒருங்கிணைந்து தசைகளாகவும், தசைப்பட்டைகளாகவும் மாற்றமடைகின்றன. இவ்விதம் சிக்கலான இழைகளின் அமைப்பு குடலின் பல்வேறு பகுதிகளிலும், புறப்படைக்கு கீழாகவும் தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது. உச்சி உணர்தட்டும் (Apical sensory plate), நரம்பு மண்டல அமைப்பும் இல்லாத பிலிடியம் லார்வா சிறு உயிரிகளை உண்டு அங்குமிங்கும் நீந்தி வாழ்கின்றது.

1848ஆம் ஆண்டு இ. டீசோர் (Edesor) லினேயஸ் (Lineus), என்ற நெமர்ட்டினியாவின் முட்டைகளிலிருந்து வருகிற லார்வா

விற்கு டீசோர் லார்வா (De or larva) எனப் பெயரிட்டார். உச்சித்தட்டும், முன்கதுப்புகளும், முன்குறுயிழைப் பட்டைகளும் அற்ற நீள் உருண்டை வடிவான கடை ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலையிலுள்ள (Post gastrula stage) இம்மாறு இளம் உயிரியின் வளர்ச்சி முறை பிலிடியத்தை ஒத்துள்ளது. பிலிடியம் மாறு இளம் உயிரியும், டீசோர் மாறு இளம் உயிரியும் புறப்படை உட்குழிவினால் வளர் உருமாற்ற மடைந்து இளம் புழுக்களாகின்றன. என்பதை 1869-ம் ஆண்டு மெட்சினிகாஃப் (Metschnikoff) கண்டறிந்தார். வளர் உருமாற்றம் புறமேலடுக்கு உட்குழிவினால் ஏற்படுகின்றது புறமேலடுக்கு உட்குழிவுகள், புறமேலடுக்கு தட்டுகள் (Ectodermal-discs) என அழைக்கப்படுகின்றன. முன்னும், பின்னும் பக்கவாட்டிலும் அமையும் இத்தட்டுகள் இணையாகவும், தனித்தும் காணப்படுகின்றன. இணையான தட்டுகள் உட்குழிந்து இளம்நிலை புறப்படையிலிருந்து (Larval ectoderm) தட்டையான பைகளாக விடுபடுகின்றன. இத்தட்டையான பைகளின் (Flattened sacs) வெளிச்சுவர் மெல்லிய ஆம்னியானுகும் (Amnion). உட்சுவர் தூண் புறப்படைத் திசுக்களாகும் (Columnar epithelium) தனித்த தட்டுகள் (Unpaired discs) ஆம்னியான் உருவாக்கம் இல்லாமலே உள்பரவுதல் (Delamination) நிலையில் தோன்றுகின்றன.

மாறு இளம் உயிரியின் உட்புறத்தில் இத்தட்டுகள் தட்டையாக, பரவி வளர்ந்து, முடிவில் ஒருங்கிணைகின்றன. ஒருங்கிணைகின்ற இப்புற மேலடுக்கு தட்டுகள் உணவுப்பாதையைச் சூழ்ந்து அமைகின்றன.

தலைப்பகுதி தட்டுகள் முன்முனைப்பகுதியின் புறமேலடுக்காகின்றன. இப்புற மேலடுக்குகள் உட்புறத்தில் இணையான புறமேலடுக்கு திரள்களை உண்டாக்குகின்றன. இத்திரள்கள் தலைப்புற நரம்புத்திரள்களாகின்றன. தலைப்புற நரம்புத்திரள்களிலிருந்து வெளிவளர்ச்சியாக நரம்பு வடங்கள் தோன்றுகின்றன தலைப்புறத் தட்டுகளும், உடல் தட்டுகளும் (Trunk discs) உடலின் புறமேலடுக்கைத் (Epidermis) தருகின்றன. தலைப்பகுதிதட்டுகள் உட்குழிந்து தலைப்புற உறுப்புகளின் கால்வாய்களாகின்றன. (Cerebral-canals). புறப்படை உட்குழிவினால் ஏற்படுகின்ற உணவுப்பாதை இளம் நிலையிலிருந்து சிறு மாறுதல்களுடன் முதிர்நிலையை அடைகின்றது. மலப்புழை சிறு புறப்படை உட்குழிவினால் உருவாகின்றது. குடலின் வெளிப் பிதுக்கம் குடல் சுவரின் வெளிவளர்ச்சியினால் ஏற்படுவதில்லை. மீசன்கைம் செல்களால் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது. புறப்படையின் கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து மீசன்கைம் செல்களால் தசைகளும், இணைப்புத்திசுக்களும் உருவாகின்றன. முதல்நிலை கழிவு நீக்க நுண் குழாய்கள் உருவாகின்ற முறை பற்றி

தெளிவான கருத்துக்கள் சொல்லப் படவில்லை. வளர்ச்சி நிலை முழுமை பெற்றவுடன் மாறு இளம் உயிரி இளம் நிலை புறப்படை யையும், ஆம்னியானையும் (Amnion) உதிர்த்து விடுகின்றது.

இரு வகையான முறையில் ரின்கோசீலாவில் வளர்ச்சி யடையும் இந்த மாறுபட்ட வளர்ச்சிமுறைகள் தக அமைப்பு களாகும். மேலும் வளர்ச்சியின் போது உண்மையான உடற்குழி உண்டாவதன் விவரம் தெளிவுபடுத்தப்படவில்லை. மாறுபட்ட அமைப்பு முறைகள் உடற்குழியுள்ள மூதாதையின் தோற்ற வழியைப் புலப்படுத்துகின்றது.

4. அகான்தோசெஃபாலா (Acanthocephala)

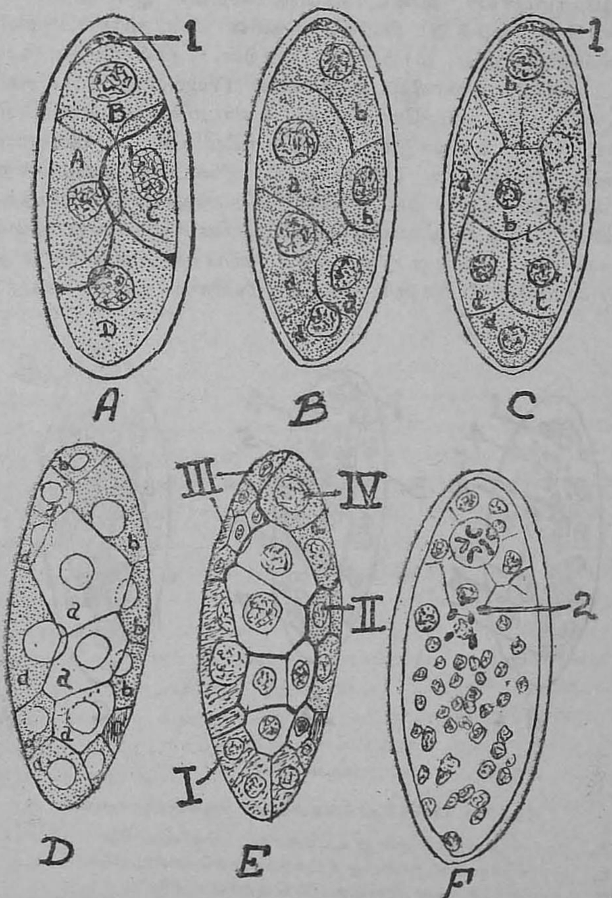
உதாரணம் : மாக்ரோகான்தோரிங்கஸ் ஹிருடினேஷியஸ்

(Macracathorhyncess hirudinaceous)

பொதுவாக துணைத்தொகுதிகளின் கருவளர்ச்சியினைப்பற்றிய விவரம் தெளிவாக அறியப்படவில்லை. இருந்தபோதிலும் சில குறிப்பிட்ட சிறப்பினங்களின் கருவளர்ச்சி ஓரளவு தெளிவுபடுத்தப் பட்டிருக்கின்றது அகான்தோசெபலாவின் கருவளர்ச்சியினைப் பற்றி கூறுகின்றபோது மேக்ரோகேந்தரிங்கஸ் ஹிருடினேசியஸ் (Macrocanthorhynchus hirudinaceus) உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றது, மேயர் (Meyar) இவற்றின் கருவளர்ச்சி யினைத் தெளிவாக எடுத்துரைத்திருக்கிறார்.

கருவுற்ற முட்டை நீள் உருண்டை வடிவில் காணப்படும். இம் முட்டையைச் சுற்றி நான்கு சவ்வுகள் அமைந்துள்ளன. இச் சவ்வுகளின் அமைப்பு முட்டையானது வடிவில் மாற்றமடையாம லும் கொள்ளளவில் குறையாமலும் இருக்கச் செய்கின்றது. இக் காரணிகள் முட்டையின் தொடர்ந்த வளர்ச்சி முறைகளை பாதிக் கின்றன. மேக்ரோ கான்ந்தாரிங்கஸ்ஸின் கருவுற்ற முட்டை நிர்ணயிக்கப்பட்ட சுருள்வகைப் பிளவிப்பெருகலில் ஈடுபடு கின்றது. கருமுட்டை பிளவிப்பெருகலினால் நான்கு கருக்கோள செல்களை உண்டாக்குகின்றது. இருக் கருக்கோள செல்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேராக அமையாமல் சாய்வாக அமைந்துள்ளன. பிளவிப்பெருகல் ஒரேமாதிரி இருப்பதில்லை. இருபக்க சம அமைப்பு (Bilateral Pattern) முறைக்கு ஏற்றவாறு பிளவிப்பெரு கல் நடைபெறுகின்றது. இம்முறை ரோட்டிபெராவில் (Roti ferans) உள்ள முறையை ஒத்து காணப்படுகின்றது.

கருக்கோள செல்கள் (Blastomeres) பிளவிப் பெருகுகின்ற போது முதலில் இரண்டு நான்கு செல் தொகுதிகளின் (Quartet) •



படம் 123.

மேக்ரோ கான்ந்தோசின்கஸ்ஸின் கருவளர் முறைகள்

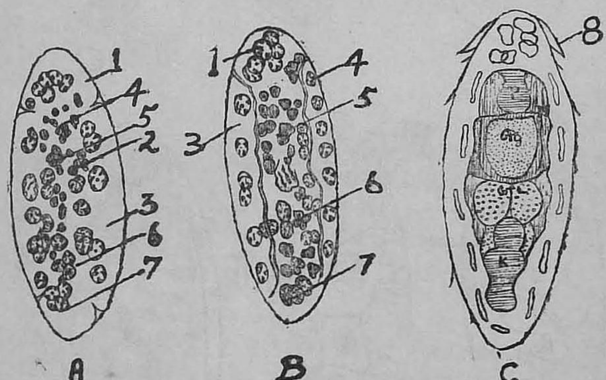
A. நான்கு செல் நிலை B. எட்டு செல் நிலை C. எட்டு செல் நிலையின் இருபக்க அமைப்பு D. பதினேழு செல் நிலை E. முப்பத்தி நான்கு செல் நிலை F. வளர்கரு சின்சிடியல் நிலை யடைதல்.

1. துருவ உறுப்புகள் ; 2. இறுகிய உட்கருக்கள் ;

I, II, III. மைக்ரோமியர்கள்

IV. மேக்ரோமியர்கள்

மைக்ரோமியர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இம் முதலிரண்டு குவார்டெட் மைக்ரோமியர்கள் கருவின் பின் முனைப்பகுதியாக வளர்ச்சியின்போது மாற்றமடைகின்றன. மூன்றாவது குவார்டெட் மைக்ரோமீயர்விஜிடல் முனையில் (Vegetal pole) உருவாக்கப்படுகின்றது. மைக்ரோமியர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றபோது தொடர்ந்து உருவாகும் மேக்ரோமீயர்கள் (Macromeres) மைக்ரோமீயர்களுக்கு (Micromeres) இடையில் அமைகின்றது. முட்டை நீள் உருண்டை வடிவில் அமைந்துள்ள காரணத்தால் பிளவிப் பெருகும் அமைப்பு முழுமையான சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. முப்பத்து நான்கு செல் நிலை வரை மைக்ரோமீயர்களும், மேக்ரோமீயர்களும், ஒரே சமயத்தில்



படம் 124.

மேக்ரோ கான்ந்தோரின்கஸ்ஸின் கருவளர் முறைகள்

A. நூற்றி அறுபத்திமூன்று உட்கருக்களைக்கொண்ட நிலை
B. நூற்றி எழுபத்தொன்பது உட்கருக்களைக்கொண்ட நிலை
C. அகான்ந்தர் மாறு இளம் உயிரி உருவாகும் நிலை

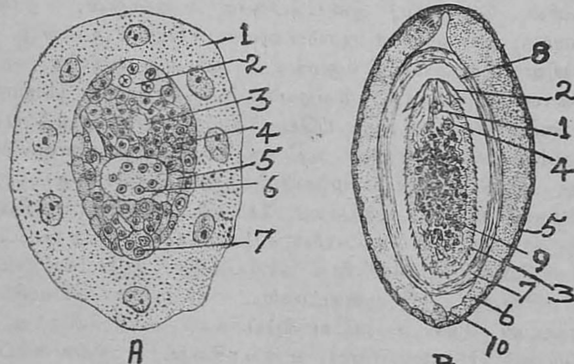
1. துதிக்கையின் மூல வளர்பகுதி ; 2. இறுகிய உட்கருக்கள் ; 3. புறமேலடுக்கு ; 4. மூளை ; 5. தசைகளின் மூல வளர்பகுதி ; 6. இனப்பெருக்க உறுப்புகளும் காண்களும் உருவாகும் மூலவளர்பகுதி ; 7. சிறுநீரக அமைப்புகளின் மூலவளர்பகுதி ; 8, கொக்கிகள்.

பிளவிப் பெருகுவதில்லை. இவ்வாறு ஒழுங்கற்ற முறையில் பிளவிப் பெருகும் கருக்கோளச் செல்களில் (Blastomeres) ஒவ்வொரு கால் வட்டப்பகுதியிலும் நான்கு(Quadrant) உயிர்முனை நான்கு மைக்ரோமீயர்களும் (Animal micromeres) இரண்டு மேக்ரோமீயர்களும் இரண்டு விஜிடல் மைக்ரோமீயர்களும் அடங்கியுள்ளன. ஆனால்

'D கருக்கோளச் செல் கால்வட்டப்பகுதியில் (Quadrant) இரண்டு உயிரி முனை மைக்ரோமீயர்கள் அதிகமாக உள்ளன. இந் நிலையில் ஸ்டிரியோ பிளாஸ்டுலா (Stereo blastula) என்றழைக்கப் படுகின்றது. ஸ்டிரியோ பிளாஸ்டுலா நிலை வந்ததும் செல்சுவர் (Cell wall) உயிரி முனையிலிருந்து மறையத் தொடங்குகின்றது. பின்னர் கருவளர்ச்சி முறை உட்கரு பிரிவுகளோடு தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. உட்கருவின் எண்ணிக்கை நாற்பத்து இரண் டாக இருக்கும்போது மூன்றாவது குவார்டெட்டிலிருந்து உருவா கும் நான்கு உட்கருக்கள் அடங்கிய தொகுப்பு உள்பக்கம் நகரு கின்றது. இவ்வாறு உள்பக்கம் நகர்ந்துகொண்டிருக்கின்றன. உட் கருக்களின் தொகுப்பு இனப்பெருக்க உறுப்புகள், நாண்கள் (Ligaments) இவைகளின் ஆரம்ப வளர்பகுதியாக உள்ளது. உட் கருக்களின் தொகுப்பு இங்குமங்கும் அலைவது ஒருவித ஈரடுக்கு கருக்கோள உருவாக்க முறையாகும். நாண்கள் (Ligaments) அகப்படையிலிருந்தும், இனப்பெருக்க உறுப்புகள் அகநடுப்படையி லிருந்தும் உண்டாகின்றன. உட்கரு தொடர்ந்து பிளவுபடுகின்ற போது. கருவின் விஜிடல் முனையிலிருந்து கூடுதலான உட்கருக்கள் (Additional nuclei) உள்பக்கம் நோக்கி நகர்ந்து வருகின்றன. நான்கு கால்வட்டம் பகுதிகளின் உட்கருக்கள் சேர்ந்த வட்டமான ஒரு பகுதியிலிருந்து செரிபிரல் நரம்புத்திரள் (Cerebral ganglion) உண்டாகின்றது. D' குவாட்ரண்ட் கருக்கோள செல்களின் உட் கருக்களுடன் தொடர்புடைய கீழ்ப்பக்கப் பகுதியிலிருந்து தசை அமைப்புகள் (Musculature) உருவாகிறது. இவ்வமைப்புகள் எல்லாம் உண்டாகின்ற இவ்விடைப்பட்ட நேரத்தில், உள் புறத்தில் உள்ள உட்கருக்கள் இறுகும் முறையில் (Condensation-process) ஈடுபட்டு மிகவும் சிறியதாகின்றன. உட்கருக்கள் இறுகு கின்ற போது குரோமாட்டின் அல்லாத பொருட்கள் வெளி யேற்றப் படுகின்றன (Non chromatin materials). பிளாஸ்டோ மியர்களில், உட்கருக்களின் பெருக்கத்திற்கேற்ற உள்ளிடம் கிடை யாது. எனவேதான் உட்கருக்கள் எண்ணிக்கையில் பெருகும் போது இறுகும் முறையை கடைபிடிக்கின்றன. மேயர் (Mayer) இவ்விறுகும் முறை வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற தக அமைப்பு என்று கூறு கின்றார். தொடர்ந்து எண்ணிக்கையில் பல்கிப் பெருகும் உட் கருக்களின் எண்ணிக்கை நூற்றுஐம்பதாக (150) இருக்கின்றபோது அகான்ந்தோ செபலாவின் வளர்கரு (Embryo) குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சி நிலையை அடைகின்றது.

இவ்வளர் கருநிலையில், நடுவில் நீண்ட திரளாய் அமைந்துள்ள உட்கருக்கள் அடர்த்தி நிறைந்ததாய் உள்ளன. வெளியோரத்தில் காணப்படும் உட்கருக்கள் கோளவடிவில் உள்ளன. அடர்த்தி மிகுந்த உட்கருக்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் மூன்று வரிசைகளா

யுள்ளன. மேல்புறத்தில், அடுக்காயுள்ள, கோளம் போன்ற உட்கருக்கள் உடல்பகுதியின் புறமேலடுக்கை உண்டாக்குகின்றன. இதை தொடர்ந்து விஜிடல் முனையருகே சைட்டோ பிளாசமும் உட்கருக்களும் இணைந்த உள் வளர்ச்சி ஏற்படுகின்றது. நரம்புத் திரள் மூல அமைப்பிற்கு முன்னால் ஏற்படும் இவ் வளர்ச்சி துதிக்கையின் (Proboscis) ஆரம்ப வளர்பகுதியாக அமைகின்றது. இதேபோன்ற உள்வளர்ச்சி உயிரி முனையருகேயும் (Animal pole) ஏற்படுகின்றது. இவ்வளர்ச்சி சிறுநீரக இனப்பெருக்க குழாயின் (Urino genital tract) ஆரம்ப பகுதியாயுள்ளது. இச்சமயத்து,



படம் 125.

மேக்ரோ கான்ந்தோரின் கஸ்ஸின் கருவளர் முறைகள்

A. வளர்கருவின் பின்நிலை

1. புறமேலடுக்கு; 2. துதிக்கை; 3. நரம்புத்திரள்; 4. துதிக்கையின் உறை; 5. உடல்சுவரின் தசை அமைப்பு; 6. லிகமெண்டுகள்; 7. சிறுநீரக இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் மூலவளர்பகுதி.

B. வெளிப்புற சவ்வுகளோடு கூடிய அகானந்தார் நிலை

1. இளம் நிலை சுருங்கமைப்பு; 2. இளம் நிலை கொக்கிகள்; 3. இளம் நிலை கூர்முட்கள்; 4. புறமேலடுக்கு உட்கருக்கள்; 5. வெளியோரச்சவ்வு (அல்லது) முட்டைச்சவ்வு; 6. ஓடு; 7. கருவுறும்போது தோன்றும் சவ்வு; 8. உட்பகுதிச்சவ்வு; 9. இறுகிய உட்கருக்களின் கற்றை; 10. ரா:.பே.

இரு மூடியுள்ள வளர்க்கருவின் ஓடு (Shell) தொடக்க நிலையில் உள்ள முட்டை சவ்விற்கும், கருவுறுதலின் போது உண்டாகின்ற சவ்விற்கும் இடையில் உருவாகின்றது. வளர்க்கருவின் முன் முனையில் மூன்று சோடி இளம் நிலைக்கொக்கிகள் (Larval hooks) தோன்றுகின்றன. பின்னர் இக்கொக்கிகள் ராஸ்டெல்லமாக (Rostellum) மாறுகின்றன. இவற்றின் மேல்பரப்பு முழுவதும்

கூர் முட்கள் (Spines) தோன்றுகின்றன. வட்டத் தசைகளும். சுருங்குத்தசைகளும் (Retracter muscles) கீழ்ப்புறமேலடுக்கு (Sub-epidermis) தசை அமைப்புகளும் இழைப்பின்னல்களாக உள்ளன. இந்நிலையில் இளம் உயிரி அகான்ந்தர் (Acanthor) என்றழைக்கப் படுகின்றது. அகான்ந்தர் இளம் உயிரி தொடர்ந்து வளர்ச்சியுற தகுந்த இடைநிலை விருந்தோம்பியை அடையவேண்டும்.

அகான்ந்தோ செபலாவின் கருவளர்ச்சி சுருள்வகைப் பிளவிப் பெருகலானாலும் பல விந்தைமிகு மாறுபாடுகளைக் கொண்டிருக் கிறது. இம்மாறுபாடுகள் இவற்றின் இனவழி உறவுகளை (Affinities) அறிந்து கொள்வதைக் கூட சிக்கலாக்குகின்றன. லார்வா வானது இடைநிலை விருந்தோம்பியை அடைந்த பின்னர் வளர்ச்சிதொடர்ந்து நடைபெறுகின்றது. இடைநிலை விருந்தோம்பி யின் நடுக்குடலை அடைந்த பின்னர் மாறு இளம் உயிரியின் ஓடு பிளந்து வடிவம் மாறி இளம்நிலை உறுப்புக்களெல்லாம் மாற்ற மடைந்து மறைகின்றன. மூளை வட்ட வடிவமான திரளாகி அவற்றில் உள்ள உட்கருக்கள் வளர்ச்சியடைகின்றன. மூளைக்கும், துதிக்கை அமைப்பிற்கும் இடையில் துதிக்கையின் அடிப்பாகம் மாறுபாடு அடைந்து பின்னோக்கி நீளுகின்றது, தசை மூல அமைப்பின் உட்கருக்கள் (Muscle primordium) புறமேலடுக்கின் அடிப்பகுதி நோக்கி நகர்ந்து இரண்டு பக்கவாட்டு சுற்றைகளா கின்றன. (Lateral strands)

நாண்களின் மூல அமைப்பு (Ligaments) உள்ளீடற்று பை போன்று அமைகின்றது. இப்பைகள் உடல் சுவரிலிருந்து தனித்து விடப்பட்டு போலி உடற்குழியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இரண்டு சைட்டோ பிளாஸ்டிக் திரள்களாக நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் அமைப்புகள் உள்ளீடற்று கழிவு நீக்க உறுப்புகளை உண்டாக்குகின் றன. முதல் நிலை கழிவுநீக்க உறுப்புக்கள் இரண்டாவது குவார் டெட் மைக்ரோமீர்களிலிருந்து உருவாகின்றது. பின்னர் படிப் படியான முதிர்நிலை அமைப்புகள் (Adults structures) உருவா கின்றன. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தெளிவாக அமைந்தாலும் பருவ முதிர்ச்சியடையா நிலையில் காணப்படும். இவ்வாறு இடை நிலை விருந்தோம்பியின் உடலில் வளர்ச்சியுற்று இளம்பருவ புழு வாக (Juvenile worm) மேக்ரோ கான்ந்தோரின்க்ஸ் (Macrocantho rhynchus) வெளிவருகின்றது. இளம் பருவப்புழுவின் தொடர்ந்த வளர்ச்சிமுறை தகுந்த முதுகெலும்புடைய விருந்தோம்பியினால் நடைபெறுகின்றது. இவ்வாறு அகான்ந்தோ செபலாவின் கரு வளர்ச்சி முறைகள் நடைபெறுகின்றன.

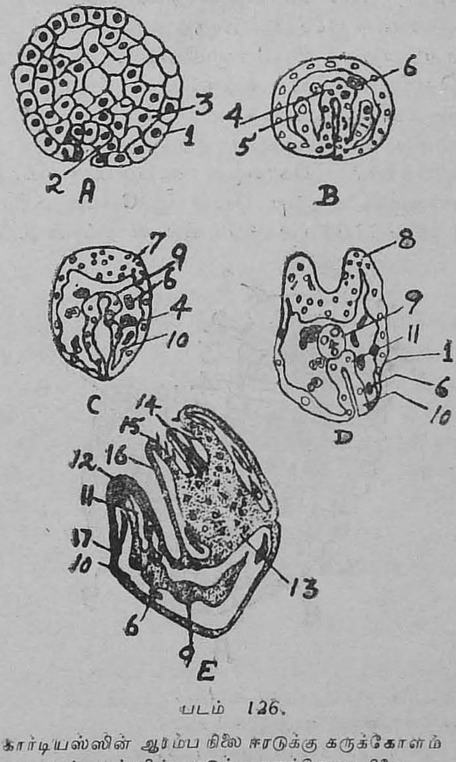
5. நெமட்டோ மார்ஃபா

(Nemoatomor pha)

உ-ம்). பாராகார்டியஸ் - (Paragordius)

நெமட்டோமார்ஃபாவின் கருவளர்ச்சியினை அறிகின்றபோது இருவரது விளக்க முறைகளைத் தெரிந்து கொள்ளல் அவசியமாகின்றது. பாரகார்டியஸ்ஸின் (Paragordius) கருவளர்ச்சியினை மாண்ட்கோமரியும் (Montgomery) முல்டாரப் (Muhldorf) கார்டியஸ்ஸின் (Gordius) கருவளர் முறைகளைப் பற்றியும் விளக்கமாக எடுத்துரைத்தார்கள். இருவேறு சிறப்பினங்களானதால் வேறுபாடுகள் காணப்பட்டன. கருவுற்ற முட்டை சமமான முழுமை பெற்ற பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபட்டு நான்கு செல்நிலையை அடைந்து அறுகோண உருண்டை வடிவம் பெறுகின்றது (Rhomboidal shape). பாரகார்டியஸ்ஸில் பிளவிப் பெருகலின் முடிவில் அமையப் பெறும் குழியுடைய கருக்கோளத்திலிருந்து ஈரடுக்கு கருக்கோளம் (Gastrula) உடகுழிதல் முறையில் உருவாகின்றது. அடுத்து மூலக்குடல் உருவான பின்பு கருக்கோளக்குழி மூலக் குடலின் அடிப்பகுதியைச் சுற்றி தோன்றும் மீசன்கைம் செல்களால் நிரப்பப்படுகின்றது. இவ்வுருவாக்கமெல்லாம் அகநடுப்படையின் தோற்றவழியாகும். கார்டியஸ்ஸில் கருக்கோளக் குழி புற நடுப்படை வழி மீசன்கைம் செல்களால் நிரப்பப்படுகின்றது. புறநடுப்படை மீசன்கைம் செல்களால் நிரப்பப் படுவதைத் தொடர்ந்து, அகநடுப்படை மீசன்கைம் செல்களும் பங்கு கொள்கின்றன. பின்னர் உருவாகப் போகும் கருவின் முன் முனையிலுள்ள அகப்படை தடிமனுவதன் விளைவால் கருக்கோளக்குழி முன் உடல் (Presoma) பின் உடல் என பிரிக்கப்படுகின்றது. புறப்படை மேல்பரப்பினேடு புறப்படை தடிமனின் உள்பகுதி இணைக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக புறப்படை அமைப்புடைய இடைத் தடுப்பு (Septum) இவ்வுடல் பகுதிகளிடை உண்டாகின்றது. முன் உடல் பகுதியில் உட்குழிவு ஏற்பட்டு, அவற்றில் கடின கூர்முட்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வமைப்பு முன் உடல் பகுதியானது கூர் முட்களால் ஆன கவசம் கொண்ட துதிக்கையை கொண்டுள்ள தனைப் புலப்படுத்துகின்றது. துதிக்கையில் காணப்படுகின்ற முட்களின் அமைப்பு முறை சிறப்பினத்துக்கு சிறப்பினம் வேறுபடலாம். உள்ளிழுத்து நீளக்கூடிய இத்துதிக்கையின் சுருங்கு தசைகள் (Retractor muscles) முன் உடல் பகுதியின் மீசன்கைம் செல்களிலிருந்து உண்டாகின்றது. பின் உடலில் அமைந்துள்ள மூலக் குடலின் முன்பகுதி இடைச்சுவருக்கு சற்று பின்னல் திண்திரளாக Solid mass) தனித்து விடப்படுகின்றது. ஒருவித சுரப்பி போல் காணப்படும் இத்திண்திரள் நீண்ட நாளம் வழியாக இடைச்-

சுவரைத் துளைத்துக் கொண்டு துதிக்கையின் மத்தியில் செல்கின்றது. மூலக்குடலின் எஞ்சிய பகுதி குடலாகின்றது. குடலின் முன்பகுதி மூடிய நிலையிலிருக்க பின்பகுதி கருக்கோள வாய்த்துளை வழியாக வெளித்திறந்திருக்கின்றது. பின் உடல் பகுதி மீசன்கையிலிருந்து தசைகள் உருவாகின்றன. பின்னர் லார்வா மேல்பரப்



படம் 126.

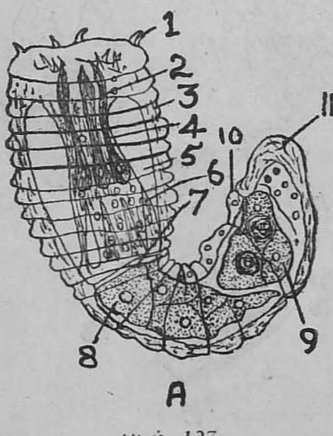
A. கார்டியஸ்ஸின் ஆரம்ப நிலை ஈரடுக்கு கருக்கோளம்
B. பார கார்டியஸ்ஸின் ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலை
C. D, E. பார கார்டியஸ்ஸின் தொடர்ந்த ஈரடுக்கு கருக்கோள நிலைகள்

1. புறப்படை ; 2. அகப்படை ; 3. புற நடுப்படை ; 4. மூலக்குடல் : 5. அக நடுப்படை ; 6. மீசன்கைம் ; 7. முன் உடல்பகுதி தடிமன்; 8. முன் உடல் மூலப்பகுதி உட்குழிவு : 9; சுரப்பி ; 10. போலி உடற்குழி ; 11. குடல்; 12. மலப்புழை ; 13. இடைச்சுவர் ; 14. துதிக்கை நீள்காம்பு ; 15. துதிக்கை கூர் முட்கள் ; 16. முன் உடல் ; 17. உடல்பகுதி.

பில் புறத்தோல் மேலுறை (Cuticle) அமைகின்றது. பாரகூர்டியஸ் லார்வா மேல்பரப்பு வளையங்களாக அமையவில்லை. ஆனால்

கார்டியஸ் லார்வா மேல்பரப்பு வளையங்களாக காணப்படும் ஆனல் 1919-ம் ஆண்டு மே (May) பாரகார்டியஸ் லார்வா மேல் பரப்பும் வளையங்களாக அமைந்திருப்பதை கண்டறிந்தார்.

லார்வாக்கள் நீரினுள் பொரிக்கப்பட்டு குறுகிய காலம் தனிந்து நீந்தவல்லனவாய் உள்ளன. இவற்றில் பின்நிலை வளர்ச்சி தகுந்த விருந்தோம்பியின் உடலினுள் தான் நடைபெற வேண்டும் பொதுவாக இவைகள் பூச்சியினத்தைத் தான் தகுந்த விருந்தோம்பிகளாக கொள்கின்றன விருதோம்பியின் உடலினுள் செல்கின்ற முறையை தெளிவுபடுத்தப் படவில்லை. டோரியர் (Dorier) என்னும் விஞ்ஞானி கார்டியஸ் லார்வா தன்னைச் சுற்றி கோழைத் திரவத்தினுலாகிய கூட்டுறையை உண்டாக்கிக் கொள்கின்றது எனக் கண்டறிந்தார். கோழைச் சுரப்பியாக மாற்றப்பட்ட குடலின் முன்பகுதியிலிருந்து தான் இக்கோழைத்திரவம் சுரக்கின்றது. இந்நிலையிலேயே லார்வா சில வாரங்கள் உயிர்வாழும்,



படம் 127.

A. பார கார்டியஸ் மாறு இளம் உயிரி

1. கூர்முட்கள் ; 2. நீள் நாம்புகள் ; 3. உடற்சுவர் ; 4. துதிக்கை ; 5. போலி உடற்குழி ; 6. சுருங்கு தசைகள் ; 7. இடைச்சுவர் ; 8. சுரப்பி ; 9. குடல் ; 10. மலப்புழை ; 11. கடைப்பகுதி முள்.

கோழைத்திரவக் கூட்டினுள் உள்ள லார்வா விருந்தோம்பியின் உடலினுள் தொற்றிப்பரவல் (Infection) முறையில் செல்கின்றது. விருந்தோம்பியின் உடலினுள் வளர்ச்சி பலவாரங்கள் நடைபெறுகின்றது, லார்வா விருந்தோம்பியின் உடற்குழியினுள் எவ்வித வளர் உருமாற்றமின்றி இளம் நிலை புழுவாகின்றது (Juvenile). இளம் நிலை புறத்தோல் மேலுறையும், புறத்தோலும் முதிர்

நிலைக்கு மாற்றமடைகின்றன. துதிக்கையின் கொக்கிகளும், அதனருகில் அமைந்த தசை அசைப்புகளும் சிதில்மடைந்து தோலுரிக்கையில் மறைந்து விடுகின்றன. இடைச்சுவருக்கு சற்று முன்னல் வளையமாக உள்ள புறத்தோல் செல்களிலிருந்து மூளை தோன்றுகின்றது. வயிற்றுப்பக்க நரம்புவடம் கீழ்பக்க புறத்தோலில் நீள்வாட்டில் வரிசையாய் அமைந்த உட்கருக்களிலிருந்து தோன்றுகின்றது. சுரப்பியாக மாற்றப்பட்டகுடலின் முன்பகுதி மறைந்து விடுகின்றது. இளம் நிலைகுடல் எவ்வித மாற்றமின்றி முதிர் நிலை குடலாக நன்கு வளர்ச்சியடைந்து விடுகின்றது. குடலின் கடைப்பகுதி புறத்தோல் மேலுறையினுல் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. குடலின் முன் பகுதி ஆயுட்காலம் முழுவதும் மூடியநிலையில் இருக்கின்றது. ஆனுல் சில சிறப்பினங்களில் குமிழ் போன்ற தொண்டையோடு கூடிய வாயும் அமைந்துள்ளது. இனப் பெருக்க உறுப்புகள் இரண்டு நீள்வாட்ட இழைகளாகத் தோன்றி பின்னேக்கி வளர்ந்து பொதுப்புழையோடு இணைகின்றது. முதிர்நிலை அடைந்த பின்னர் இளம்நிலைபுழு விருந்தோம்பியைவிட்டு வெளிவருகின்றது. இந்நிலையில் இது தோலுரித்துக் கொள்கின்றது. மேலும் முதிர் நிலைக்கு வளர்ச்சியடையாத சில இளம்நிலை பகுதிகள் இச்சமயத்து ஒதுக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. பொதுவாக தசைச் செல்களும் இனப் பெருக்க உறுப்புகளும் மீசன்கைமிலிருந்துதான் உருப்பெறுகின்றன. முதிர்நிலையடைந்த கார்டியாய்டின் (Gordioid) முன்பகுதி முழுவதும் மீசன்கைமினுல் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு நெமட்டோமார்ஃபாவின் கருவளர்ச்சி முறைகள் நடைபெறுகின்றன.

6. ரோட்டிஃபெரா (Rotifera)

(உ-ம்). அஸ்பிளாங்ஞ (Asplanchna)

அஸ்பிளாங்ஞவின் பருவ முதிர்ச்சியுற்ற முட்டைகள் இனப்பெருக்க உறுப்பிலிருந்து தோன்றுகின்றன. விட்டலேரியத்தின் (Vitellarium) விளிம்புகள் முட்டைக்குள் மடிப்பாகி கால்வாயாக அமைகின்றன. விட்டலேரியத்திலிருந்து கருவுணவு (Yolk) இக்கால்வாய் வழியாக முட்டைக்குச் செல்கின்றது. பெரும்பாலான சிறப்பினங்கள் முட்டையிடுபவைகளாயுள்ளன. சில சிறப்பினங்கள் இளம் உயிரி (Young ones) ஈனுபவைகளாயுள்ளன.

நீள் உருண்டை வடிவம் கொண்ட முட்டை இரு சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளது, சவ்வுகளால் சூழப்பட்ட முட்டை ஓட்டிற்குள் (Shell) வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. ஓடும், சவ்வுகளும் முட்டையினுலேயே உருவாக்கப்படுகின்றன. முட்டையின் ஓட்டிற்கு

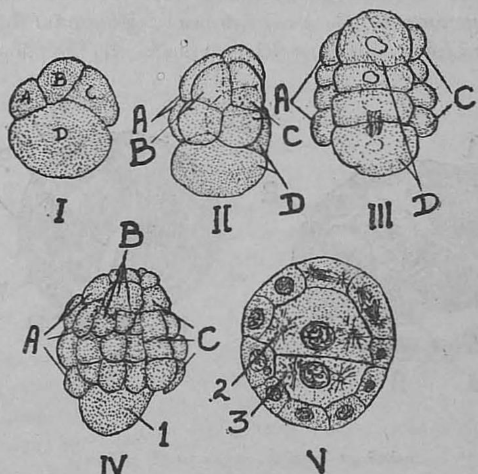
வெளியே காணப்படும் வழவழப்பான மெல்லிய சவ்வு மிதவை போல் செயல்புரிகின்றது. டெல்லாயிடியாவில் (Bdellaidea) முட்டைகள் கன்னிப்பிறப்பு முறையில் பெண் உயிரிகளாகின்றன. மோனோகோ நான்டாவில் (Monogonanta) மூன்றுவிதமான முட்டைகள் தோன்றுகின்றன. மெல்லிய ஓடுடைய அமிட்டிக் (Amictic) முட்டைகள் கன்னிப்பிறப்பு முறையில் பெண் உயிர்களாகின்றன. சிறிய மெல்லிய ஓடுடைய மிக்டிக் (Mictic) முட்டைகள் கருவுறாமல் ஆண் உயிர்களாகின்றன. தடித்த ஓடுடைய முட்டைகள் எளிய முறையில் கருவுற்று அமிக்டிக் பெண் உயிரிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. உடலின் உட்புற அமைப்பில் அமிக்டிக் பெண் உயிரிகளுக்கும் மிக்டிக் பெண் உயிரிகளுக்கும் வேறுபாடு காண முடிவதில்லை. ஆனால் வளர்ச்சியின்போது உட்கரு அமைப்பியலில் மாற்றங்கள் காணப்படுகின்றன, முட்டையிலிருந்து, சூழ்நிலையின் வெப்பத்தன்மைக்கு ஏற்றவாறு விரைவாகவோ, மெதுவாகவோ இளம் உயிரி வெளிவருகின்றது.

1925 - ஆம் ஆண்டு நசக்ட்வே (Nachtwey) அஸ்பிளானுவின் (Asplanchna) கருவளர்ச்சி முறைகளை எடுத்துரைத்தார். டான்ரியூத்தரும் (Tannreuther) இவற்றின் வளர்ச்சி முறைகளை கண்டறிந்திருக்கிறார். கருவுற்ற முட்டை பிளவிப் பெருகலில் ஈடுபட்டு A, B, C, D என்ற நான்கு கருக்கோள செல்களாகின்றன. இவற்றில் D என்ற கருக்கோள செல் மற்றவைகளை விட பெரிதாகவும், விரைந்து பிளவுபடும் தன்மை படைத்ததாகவும் உள்ளது.

தொடர்ந்த பிளவிப்பெருகல் பத்து செல்களையுடைய வளர்க்கருவைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இச்செல்கள் இரு வரிசைகளில் அமைந்திருக்கின்றன, ஆனால் 'D' குவாட்ரென்டில் ஒரு வரிசையில் நான்கு செல்கள் காணப்படுகின்றன. விஜிடல் முனையின் கீழ் வரிசையில் காணப்படும் செல் பெரிதாயுள்ளது, வளர்க் கருவில் பெரிதாகக் காணப்படும் இச்செல் இனப்பெருக்க செல்களின் மூல வளர்ச்சிப்பகுதியாயுள்ளது. (Primordium) பின்னர் மற்ற கருக்கோள செல்களால் இப்பகுதி சூழப்படுகின்றது. அஸ்பிளாங்னுவில் குறிப்பிடத்தக்க அகப்படை உருவாக்கமோ, ஈரடுக்குக் கருக்கோளாக்கமோ உண்டாவதில்லை. வளர்கரு இந்நிலையில் ஸ்டிரியோ பிளாஸ்டுலா என்றழைக்கப்படுகின்றது (Steroe-blastula).

உடலுறுப்புச் செல்களிலிருந்து (Body cells) இனப்பெருக்கச் செல்கள் பிரிந்து உருவாகின்ற தன்மை புலப்படுகின்றது. இனப்பெருக்க செல்களின் மூல வளர்ச்சிப்பகுதி துகள்கள் நிறைந்த எக்டோசோம் (Ecto somes) களைக்கொண்டு மற்ற கருக் கோளச்

செல்களிலிருந்து வேறுபட்டுள்ளது. இனப்பெருக்க செல்களின் மூல வளர்ச்சிப்பகுதி இரு நுண்ணிய செல்களை உண்டாக்கு கின்றது.



படம் 128.

அஸ்பிளாங்னுவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

I நான்கு செல் நிலை, II பத்து செல் நிலை, III பதினாறு செல் நிலை, IV முப்பத்தி ஐந்து செல் நிலை, V உட்குழிவு ஏற்பட்ட நிலையில் வளர் கருவின் வெட்டுத் தோற்றம்.

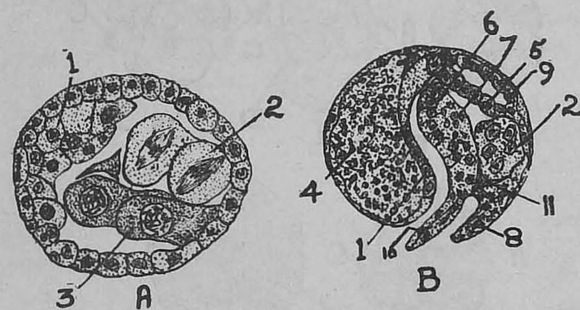
A, B, C, D. பிளாஸ்டோமீர்கள் அல்லது கருக்கோள சேய் செல்கள்.

1. இனச்செல் மூலவளர் பகுதி ; 2. விட்டலேரியத்தின் தாய்ச் செல் ; 3. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் தாய்ச்செல்.

இதைத் தொடர்ந்து பின் பகுதி செல் எக்டோசோம்களைப் பெற்று, பிளவிப் பெருகி பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகின்றது. முன்பகுதி செல் விட்டலேரியத்தின் தாய் செல்லாகின்றது. இவ் விட்டலேரியத்தின் செல் எட்டாக பிளவிப்பெருகி முடிவில் ஒருங் கிணைந்து விடுகின்றது.

உடலின் எல்லா உறுப்புக்களும் கருக்கோளச் செல்களின் மேலடுக்கிலிருந்து தோன்றி தொடர்ந்து வளர்ச்சியுறுகின்றது. உறுப்புக்களின் தோற்றத்திற்கு ஆரம்ப நிலையாக உள்ள வளர்ச்சி அடுக்குகளின் அமைப்பு தெளிவுபடுத்தப்படவில்லை. ரோட்டி பொரவில் (Roti fera) ஊட்ட முனை, முன்முனையாகின்றது. உயிரி முனை பின்முனையாகின்றது. 'D' கால் வட்டப் பகுதி வளர்கருவின் கீழ்ப்பகுதியாகின்றது. A, B, C கால்வட்டப்பகுதி செல்கள் மேல் (Dorsal) மற்றும் பக்கப் (Lateral) பகுதிகளாகின்றன.

முன் முனையில் செல்களின் திரள் உள்நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றது. உள்நோக்கித் தள்ளப்படும் இத்திரள் தொண்டையின் மூலவளர்ச்சிப் பகுதியாகும் (Primardium). திரளாக உள்ள செல்கள் ஒரு குழாயாக மாறி அமைகின்றன. இக்குழாய் கீழ் நோக்கி வளைந்து உடலின் அடிப்பகுதியோடு தொடர்பு கொள்ளும் பகுதி



படம் 129.

அஸ்பிளாங்னுவின் கருவளர்ச்சி நிலைகள்

A. கருவில் தொண்டையின் ஆரமப வளர்ச்சி நிலையினை காட்டும பக்க குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

B. தொண்டை, இரைப்பையோடு தொடர்புகொண்டுள்ள தன்மையினை விளக்கும் பக்க குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்

1. தொண்டையின் மூலவளர் பகுதி ; 2. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ; 3. விட்டலேரியம் : 4. மூளை ; 5. இரைப்பை ; 6. மாஸ்டாக்ஸ் ; 7. மாஸ்டாக்ஸ் நரம்புத்திரள் ; 8. வால்-பை நரம்புத்திரள் ; 9. புறமேலடுக்கு ; 10. வாய் : 11. அண்டநாளம்.

யில் ஒரு உட்குழிவு தோன்றி வாய்த்துளை உருவாகின்றது. குழாயின் தளப்பகுதி செல்கள் பல்கிப் பெருகுகின்றன. இவற்றின் சில மாஸ்டாக்ஸ் நரம்புத் திரள்களாகின்றன. (Mastax ganglion) மற்ற செல்கள் மாஸ்டாக்ஸின் மற்றப் பகுதிகளாகின்றன. இவ் வளர்ச்சியின் இடைப்பட்ட நேரத்தில் வளர்கருவின் புறச்சுவர் வளர்ச்சியுற்று ஈரடுக்குச் செல்களாகின்றன. ஈரடுக்குச் செல்களுக்கு இடையில் ஏற்படும் பள்ளம் இரைப்பையின் சுவராகின்றது. இரைப்பை பின்னல் உருவாகும் புறமேலடுக்கு செல்களின்மேல் வளர்ச்சியினால் (Over growth) உள்பக்கம் நோக்கி தள்ளப்படுகின்றது. இரைப்பையின் முன் முனையின் இருமருங்கிலும் மேல் பக்க சுவரிலிருந்து தொகுப்பாக செல்கள் உள்நோக்கித் தள்ளப்படுகின்றன. உள்நோக்கி தள்ளப்படும் இச்செல்களின் தொகுப்பு இரைப்பைச் சுரப்பிகளாகின்றது. இவைகளுக்கு முன்பாக மேல் பக்க சுவரிலிருந்து உண்டான நான்கு சோடி பெரிய செல்கள்

தொண்டைக் குழாயோடு இணைந்து காணப்படுகின்றன. மேலும் இரண்டு சோடி சிறிய செல்கள் உணவுக் குழாயைத் தோற்றுவிக்கின்றன. முன் பகுதியின் மேல்பக்கச் சுவர் தடித்த திரள்களாகின்றன. இத்திரள்கள் உள்நோக்கி நகர்ந்து தலைப்புற நரம்புத் திரள்களாகின்றன. இதேபோன்று வயிற்றுப்புறத்தின் பின் பகுதியில் உள்ள செல்களின் திரள் வால் நரம்புத் திரள்களாகின்றன. (Caudal ganglium) இரைப்பை சுரப்பிகளுக்குப் பின்னால் அமையும் ஐந்து செல்களின் தொகுப்பு முதுகுபக்க உணர் கொம்பாகின்றது. (Dorsal antenna) அதே பகுதியில் தொகுப்பான சில செல்கள் உள்நோக்கி இருமருங்கிலும் செல்கின்றன. அமீபாய்டு செல்களைப் போல் இங்குமங்கும் போலி உடற்குழியினுள் அலையும் இவைகள் முதல் நிலை கழிவு நீக்க நுண்குழாயாகின்றன. இளம் நிலையில் காணப்படுகின்ற செல்களின் எண்ணிக்கையோ அல்லது உட்கருக்களின் எண்ணிக்கையோ வளர்ச்சி நிலை முழுவதும் நிலைத்து காணப்படுகின்றது.

இதுவரை முட்டையினுள் வளர்ச்சி பெற்ற ரோட்டிபர்கள் முட்டையிலிருந்து வெளியேறி சில நாட்கள் நீந்தி வாழ்கின்றன. இவை அமைப்பால் முதிர் உயிரியின் அமைப்பைப் பெற்றிருக்கின்றன. சில நாட்களில் இவை வளர்ந்து பால் முதிர்ச்சி (Sexual maturity) அடைகின்றன. இவற்றில் ஆண் உயிர்கள் முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த நிலையிலேயே பால் முதிர்ச்சிபெற்று காணப்படுகின்றன. எனவே இவை மேலும் வளர்வதில்லை ஒட்டிவாழ் (Sessile) ரோடிஃபர்களில் முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் பெண் இளவுயிர்கள் லார்வாக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு சிறியதோர் கால் பகுதியும் இரு கண்களையுடைய தலைப் பகுதியும் உண்டு.

லார்வாவானது தன் கால் பகுதியின் உதவியால் உடலை நீரின் அடித்தளத்துடன் இணைத்துக்கொள்கிறது. இதன்பின் லார்வாவின் கண்கள் மறைந்துவிடுகின்றன. மேலும் கால் பகுதியில் காணப்படும் நுண்ணிழைகளும் மறைந்துவிடுகின்றன. கால்பகுதியானது நீண்டு வளர்ந்து ஓர் காம்பைப்போல் மாறுகிறது. கோரோனா கதுப்புகள் மேலும் வளருகின்றன. சில இடங்களில் கொரோனா கதுப்புகள் மறைந்துவிடுவதும் உண்டு. இதன்பின் லார்வா முதிர் உயிரியாக மாறுகின்றது.

முட்டை பிளவுபடும் தன்மையைப் பொருத்தவரை ரோடிஃபர்கள், அகந்தே செஃபலாவை ஒத்திருப்பதாக மேயர் (Mayer) என்ற விஞ்ஞானி கருத்து தெரிவித்திருக்கிறார்,

Bibiliography - (மேற்கோள் நூல்கள்)

Name of the book. — *Author of the book*

1. Protozoa through ctenophora (vol. I) — Hyman
2. Platyhelminthes (vol. II) — Hyman
3. Acanthocephala (vol. III) — Hyman
4. Echinodermata (vol. IV) — Hyman
5. Smaller Coelomate Group (vol. V) — Hyman
6. Mollusca (vol. VI) — Hyman
7. The Cambridge Natural History (vol. II) — S. F. Harmer & A. F. Shipley
8. The Cambridge Natural History (vol. III) — S. F. Harmer & A. F. Shipley
9. Text Book of Entomology — A. D. Imms
10. Text Book of Zoology (vol. I) — Parker & Haswell
11. The Invertebrata — Borradile & Potts
12. Students Text Book of Zoology (vol. I) — Adam Sedgewick
13. Students Text Book of Zoology (vol. III) — Adam Sedgewick
14. Invertebrate Zoology — Hegner
15. A Manual of Zoology (vol. I) — Ekambaranatha Iyer
16. A Text Book of Invertebrate Zoology — S. N. Prasad
17. Text Book of Invertebrate Zoology — Srivatsava
18. Invertebrate Zoology — E. L. Jorpna
19. Molluscs — J. E. Morton
20. Nematodes — H. D. Crofton
21. Biology of Lower Invertebrates — W. D. Russel Hunter
22. Outlines of Zoology — Thompson
23. Invertebrate Zoology — Robert D. Barnes
24. General Zoology — Moment
25. Introduction to Embryology — Balinskey

கலைச் சொற்கள்

Abdomen — வயிற்றுப் பகுதி
Abdominal appendages — வயிற்று ஒட்டுறுப்புகள்
Abraham Tremley — ஆப்ரஹாம் டிரெம்லி
Acoela — ஏசிலா
Acotylea — ஏகோட்டிலியா
Acrosome — அக்ரோசோம்
Adductor musele — இணைப்புத்தசை
Adult ectoderm — முதிர் நிலை புறப்படை
Albumen — ஆல்புமென்
Albumen layer — ஆல்புமின் அடுக்கு
Alima — அலிமா
Allaeocoela — அலோயியோசிலா
Alternation of generation — தலைமுறைகள் மாற்றம்
Amphibia — நீர்நில வாழ்வன
Amphiblastula — ஆம்ஃபிபிளாஸ்டுலா
Amphidiscs — இருதலைத்தட்டு
Amitosis — நேர்முகப் பிளவு
Amnion — ஆம்னியான்
Amniotic folds — ஆம்னியாடிக் உறைகள்
Amniotic space — ஆம்னியாடிக் இடைவெளி
Amoebocytes — அமீபோசைட்டுகள்
Anal cerci — மலப்புழைக் கொம்புகள்
Anal chamber — மலப்புழை அறை
Anal papilla — மலப்புழை முகிழ்வு
Anaphase — முன்கடை நிலை
Animals — விலங்குகள்.
Animal cell — அனிமல் செல்
Animal pole — அனிமல் முனை
Annelida — வளையப் புழுக்கள்
Annular thickening — வளையத் தடிப்பு
Anodonta — அனோடாண்டா
Anomura — அனோமுரா
Antennary — உணர் கொம்பு
Anetnnary segment — உணர் நீட்சிக் கண்டம்
Anetnnule — உணர் நுண் கொம்பு
Anterior pole — முன் துருவம்

Anus — மலவாய்
Apical cross — பூவிதழ் மேல் குறுக்கு நிலை
Apical gland — தலைச் சுரப்பி
Apical papilla — தலை முகிழ்ப்பு
Apical plate — மேல் முனைத் தட்டு
Apis — ஏபிஸ்
Appendages — இணைப்புறுப்புகள்
Arachnida — அராக்னிடா
Archaeocytes — ஆர்க்கியோ சைட்டுகள்
Archenteron — ஆர்க்கெண்டிரான்
Archi Annelida — ஆர்க்கி அன்னிலிடா
Archi cerebrum — முதல் நிலை செரிபரம்
Arthropoda — கணுக்காலிகள்
Ascaris lumbricoides — அஸ்காரிஸ் லும்பிரிகாய்டிஸ்
Asexual reproduction — பாலிலி முறை இனப்பெருக்கம்
Aspido bothria — ஆஸ்பிடோ போத்திரியா
Astacus — அஸ்டகஸ்
Axial filament — அச்சிழை
Axial sinus — அச்சு சூழ் அறை
Axis — அச்சு
Bands — பட்டை
Basal disc — அடித் தட்டு
Basal quadrants — அடிப்படை நான்கு செல்கள்
Basement membrane — அடித்தளச் சவ்வு
Basis — அடிப்படை
Bilateral cleavage — இருபக்க பிளவிப் பெருகல்
Bilateral type — இரு பக்க நிலை வகை
Binary fission — இருபக்க செல் பிரிவு
Biogenetic law — உயிர் பிறப்பு வழிவிதி
Biological success — உயிரியல் வெற்றி
Biramus — இருகிளை அமைப்புடைய
Birth pore — பிறப்பு துவாரம், ஈன்புழை
Bisexual — இருபால்
Bivalent chromosome — இரட்டை குரோமோசோம்கள்
Bladder — கழிவு நீர்ப்பை
Bladder worm — பைப்புழு
Blastoderm — கருக்கோள மேலடுக்கு
Blastocoel — கருக்கோளக்குழி
Blastokinesis — பிளாஸ்டோகைனசிஸ்
Blastomeres — பிளாஸ்டோமீர்கள்

Blastopore	—	கருக்கோளத்துளை
Biastula	—	கருக்கோளம்
Blackman's corpuscles	—	பிளாக்மேன்ஸ் கார்ப்பசல்கள்
Body cavity	—	உடலறை
Brachyuta	—	பிராக்கியூரா
Brain cells	—	மூளை செல்கள்
Brown Hydra	—	பழுப்புநிற ஹைடிரா
Buccal carity	—	வாய்க்குழி
Buccal glands	—	வாயறைச் சுரப்பிகள்
Bud	—	அரும்பு
Budding	—	அரும்புதல்
Bulging	—	பிதுக்கம்
Burmeister	—	பர்மீஸ்டர்
Calcareous plates	—	சுண்ணத்தகடுகள்
Calcareous sponges	—	சுண்ணச்சத்து புழையுடலிகள்
Carapace	—	கேடய ஓடு
Catastrophic metamorphosis	—	அழிவுநிலை வளர் உருமாற்றம்
Caudas bud	—	வால் அரும்பு
Cell	—	செல்
Cell constancy	—	செல்லின் நிலைத்த தன்மை.
Cell lineage	—	செல் பிறப்பு வழித் தொடர்
Central plate	—	மையத் தகடு
Centrioles	—	சென்ட்ரியோல்கள்
Centromere	—	சென்ட்ரோமியர்
Centrosome	—	சென்ட்ரோசோம்
Cephalic lobes	—	தலைமடல்கள்
Cephalic region	—	தலைப்பகுதி
Cephalic tentacles	—	தலை உணர்நீட்சிகள்
Cephalopoda	—	செபலோபோடா
Cephala thorax	—	தலைமார்புப் பகுதி
Cerebral ganglia	—	தலைநரம்பு முடிச்சு
Cestoda	—	செஸ்டோடா
Cestodaria	—	செஸ்டோடேரியா
Chaetoderma	—	கீட்டோ டெர்மா
Chelicerae	—	நுனிக் கால்கள் .
Chilopoda	—	கைலோபோடா
Chitin	—	கைட்டின்
Chiton	—	கைட்டான்
Choamocytes	—	கோயனோசைட்டுகள்
Chorion	—	கோரியான்

Chromatids — குரோமாட்டிட்கள்
Chromatin — குரோமாட்டின்
Chromosomes — குரோமோசோம்கள்
Ctlia — குற்றிழைகள், நுண்ணிழைகள்
Ciliary bands — குறுயிழைப் பட்டிகள்
Ciliata — சிலியேட்டா
Ciliophora — சிலியோஃபோரா
Cirripedes — சிர்ரிபிடுகள்
Gleavage — பிளவிப் பெருகல்
Cleavage nuclei — பிளவிப் பெருக்க உட்கருக்கள்
Cleavage planes — பிளவுநிலைக் கோடுகள்
Clypeal region — கிளிப்பியல் பகுதி
Cocoon — ககூன்
Coelenterates — குழியுடலிகள்
Coeloblastula — சீலோபிளாஸ்டுலா
Coelom — உடலறை
Coenurus — சீனுரஸ்
Coleoptera — கோலியோப்டீரா
Collar — கழுத்துப்பட்டி
Colony — கூட்டிருப்பு
Columnar cells — அடுக்குத் தூண் செல்கள்
Conjugation — இணைவி முறை
Connecting link — இணைப்புத் தொடர்
Coracidium — கோராசிடியம்
Cortex — கார்டெக்ஸ்
Cortical mesogloea — கார்டிகல் மீசோக்ளியா
Cortical particles — கார்டிகல் துகள்கள்
Cotylea — காட்டிலியா
Coxal glands — காக்சல் சுரபிகள்
Crab — நண்டு
Crossing over — குறுக்கேற்றம்
Crustacea — கிரஸ்டேசியா
Cuticle — புறத்தோல் மேலுறை
Cyclops — சைக்லாப்ஸ்
Cytogenous glands — சைட்டோஜீனஸ் சுரபிகள்
Cytoplasm — சைட்டோபிளாசம்
Cytoplasmic inclusions — சைட்டோபிளாச உள்ளமைப்புகள்
Cyst — உறை
Daughter amoebae — சேய் அமீபாக்கள்
Daughter cells — சேய் செல்கள்

Decapoda	—	டெக்கபோடா
Degeneration of mass	—	திரள் சிதைதல்
Delamination	—	செல்லடுக்கு பிரிதல்
Dendrocoelom lacteum	—	டென்ட்ரோசீலம் லேக்டியம்
Dentalium	—	டெண்டாலியம்
Deoxy ribonuclei acids	—	டி-ஆக்சி ரைபோநியூக்ளிக் அமிலம்
Determinate cleavage	—	நிர்ணயிக்கப்பட்ட பிளவிப் பெருகல்
Determinate development	—	நிர்ணயிக்கப்பட்ட வளர்ச்சி
Developmental process	—	வளர் முறை
Dexterotropic	—	வலப்பக்க சுழற்சி
Differentiation	—	மாறுபாடு அமைதல்
Digenea	—	டைஜீனியா
Dioecious	—	இருபால் தனிநிலை
Dipleurulae	—	டைபுளூரிலே
Dipleid number of chromosomes	—	இரட்டைஎண் குரோமோசோம்கள்
Diploid synkarion	—	கருமுட்டை இரட்டிப்புநிலை
Diptera	—	டிப்டீரா
Discoidal	—	டிஸ்காய்டல்
Distal centriole	—	சேய்மை சென்ட்ரியோல்
Dormant	—	செயலற்றிருத்தல்
Dorsal lip	—	மேல் உதடு
Ecdysis	—	தோலுரித்தல்
Ectoderm	—	புறப்படை
Ectodermal depressions	—	புறப்படைப்பள்ளங்கள்
Ectodermal folds	—	புறப்படை மடிப்புகள்
Ectolecithal	—	எக்டோலெசித்தல்
Ectomesoderm	—	புறநடு அடுக்கு
Eimeria	—	ஐமீரியா
Elphidium	—	எல்ஃபிடியம்
Emboly	—	எம்போலி
Embryo	—	வளர்கரு
Embryology	—	கருவியல்
Embryonated eggs	—	கருவளர்முட்டைகள்
Embryonic development	—	கருவளர் முறை
Embryonic mass	—	கருத்திரள்
Embryonic membrane	—	கருச்சூழ் சவ்வு
Embryonic pharynx	—	கருநிலைத் தொண்டை
Embryophore	—	கருச்சூழ் உறை

Encystation — கூட்டுறை நிலை
Encystment — உறையாக்கம்
Endoderm — அகப்படை
Endoderm disc — அகப்படைத் தட்டு
Endomesoderm — அகநடுப்படை
Endoparasite — அக ஒட்டுண்ணி
Endoplasmic reticulum — அகச்சாற்று வலைப்பின்னல்
Endolecithal — என்டோலெசித்தல்
Enzymatic substance — நொதிப் பொருள்
Enzymes — செரிமான நீர்
Ephemeroptera — எஃபிமெராப்டீரா
Ephydatia — எஃபிடேடியா
Epibasal — மேலடுக்கு
Epiboly — எப்பிபோலி
Epidermis — புறமேலடுக்கு
Epigenetic growth — எப்பிஜெனிடிக் வளர்ச்சி
Epimenia erucosa — எபிமெனியா வெருகோசா
Epithelium — எபிதீலியம்
Episphene — எபிஸ்பியர்
Eucestoda — யூசெஸ்டோடா
Evolution — படி மலர்ச்சி
Exconjugants — கடத்த உயிரிகள்
Exhalent siphon — வெளிச் செலுத்து குழல்
Exopodite — புறக்கணு
Extra Intestinal migration — குடல் வெளிப் பயணம்
Eye spots — புள்ளிக் கண்கள்
Faeces — மலப் பொருள்
Fat droplets — கொழுப்புத்திவலை
Fatty embryonic food — கொழுப்புக் கரு உணவு
Fertilization — கருவுறுதல்
Fertilization granules — கருவுறுதலுக்கான துகள்கள்
Fertilized ovum — கருவுற்ற சினையணு
Filariform — பைலேரிஃபார்ம்
First cleavage — முதல் பிளவிப் பெருகல்
Flagellum — கசையிழை
Flagellated cells — நீள் இழைச் செல்கள்
Flame cells — சுடர் செல்கள்
Folds — மடிப்புகள்
Follicle cells — ஃபாலிக்கிள் செல்கள்
Fossil — ஃபாசில்
Frontal glands — முன்னிலைச் சுரப்பிகள்

Frontal organ — முன்னிலை உறுப்பு
Functional ovum — செயல்படு முட்டை
Gametes — இனச் செல்கள்
Gametogenesis — இனச் செல் பிறப்பு
Ganglia — நரம்பு முடிச்சு
Gastrocoel — ஈரடுக்கு கருக்கோளக்குழி
Gastrulation — இருசெல்லடுக்கு கருக்கோளம் உருவாதல்
Gelatin — ஜெலாட்டின்
Galatinous sheath — வழவழப்பான உறை
Gemmules — ஜெம்மியூல்கள்
Gene — ஜீன்
Generative tube — வளர்ச்சிக் குழாய்
Genetics — மரபியல்
Genital operculum — இனப்புழை மூடி
Geophilidae — ஜியோஃபில்லிடே
Germ balls — இனச் செல் கோளங்கள்
Germinal band — செல் தோற்றுவிக்கும் பட்டி
Germinal dise — வளர்நிலைத் தட்டு
Germ layers — வளர் அடுக்குகள்
Germinal epithelium — மூலச் செல் புறப்படை
Germinal sac — வளர் நிலைப்பை
Germinal vesicle — மூல இனச் செல் பை
Glandular mass — சுரபித் திரள்
Glochidium — குளோக்கிடியம்
Glossiphonia — கிளாசிஃபோனியா
Gonoducts — இனப்பெருக்க உறுப்பு நாளங்கள்
Gottes larva — கோட்டஸ் லார்வா
Gnathob della — நேத்தாப் டெல்லா
Grantia — கிரான்ஷியா
Granules — துகள்கள்
Gravid proglottis — முதிர் கணுக்கள்
Groove — வரிப்பள்ளம்
Growth — வளர்முறை
Haemocoel — இரத்தக் குழி
Holomaneia gravida — ஹாலோமேனியா கிராவிடா
Haploid number — ஒற்றை எண்
Head plate — தலைத்தட்டு
Head region — தலைப்பகுதி
Hepatic caecae — கல்லீரல் பிதுக்கம்
Hepato-pancreas — கல்லீரல்-கணையம்

Herbobdella — ஹெர்பாப் டெல்லா
Hereditary characters — மரபியல் பண்பு
Hermophrodite — இருபால் உயிரி
Hexacanth larva — ஹெக்ஸகாந்த் லார்வா
Holoblastic cleavage — முழுமை பெற்ற பிளவிப் பெருகல்
Hooks — கொக்கிகள்
Horizontal — குறுக்குவாட்டில்
Harmone — ஹார்மோன்
Host — விருந்தோம்பி
Hyaluranace — ஹையலுரானேஸ்
Hydatid — ஹைடாடிட்
Hydra oligactus — ஹைடிரா ஆலிகாக்டஸ்
Hydra viridis — ஹைடிராவிரிடிஸ்
Hydrophyllus — ஹைடிரோஃபில்லஸ்
Hymenoptera — ஹைமனொப்டீரா
Hypodermic impregnation — தோல்வழிக் கருவுறுதல்
Hypodermis — கீழ்ப்புற தோலடுக்கு
Hypopharynx — நாக்கு
Hyposphere — ஹைப்போஸ்பியர்
Ibla — இப்லா
Individual cells — தனிநிலை உயிர் செல்கள்
Initial chamber — தொடக்க அறை
Inner longitudinal fibres — அகநீள் இழைகள்
Insecta — பூச்சியினம்
Inter segmental septum — கண்ட இடைச்சுவர்
Intercalation — இடைநிலை கண்ட அமைப்பு
Internal fertilization — அகக் கருவுறுதல்
Inter radial — இடை ஆர நிலை
Inter segmental — கண்ட இடை
Interphase nucleus — இடைநிலை உட்கரு
Interstitial cell — இடைநிலை செல்
Invagination — உட்குழிவு
Invertebrates — முதுகெலும்பற்றவை
Inversion — எதிர் இடமாற்றம்
Irregular — ஒழுங்கற்ற
Ishi — இஸ்சி
Isopods — ஐசோபோடாக்கள்
Isogametes — ஒத்த இனச்செல்கள்
Juvenile worms — இளநிலைப் புழுக்கள்
Koltzoff — கோல்ட் ஷாப்

Lateral plates — புறத்தட்டுகள்
Latreal projections — பக்கப் புடைப்புகள்
Lateral spine — பக்க முள்
Larva — இளவுயிரி
Larval Intestine — இளநிலை குடல்
Layers — அடுக்குகள்
Leiotropic — இடப்பக்க சுழற்சி
Lens — லென்ஸ்
Lepidoptera — லெபிடாப்டிரா
Leucosolenia — லியூகோசொலினியா
Life cycle — வாழ்க்கைச் சுழல்
Limbs — கால்கள்
Limnaea — லிம்னேயா
Lips — உதடுகள்
Lithobidae — லித்தோபிடே
Lobster — லாப்ஸ்டர்
Loligo — லாலிகோ
Longitudinal commissures — நீள் வாட்ட சேர்க்கைகள்
Lovens larva — லோவன்ஸ் இளவுயிரி
Lung sae — நுரையீரல் பை
Lycophore — லைக்கோஃபோரா
Macromeres — மேக்ரோமீர்கள்
Macronucleus — பெரிய உட்கரு
Main axis — மைய அச்சு
Male gamete — ஆண் இனச்செல்
Malpigian tubules — மால்பிஜியன் நுண்குழாய்கள்
Mandibles — தாடைகள்
Mandibular feet — தாடைக் கால்கள்
Manubrium — வாய்நுனிமேடு
Maturation — பருவ முதிர்ச்சி
Maturation division — பருவமுதிர்ச்சி பிரிதல்
Maxilla — மென்தாடை
Maxillipedes — மென்தாடைக் கால்கள்
Median blood vessel — மைய இரத்தக் குழாய்
Median dorsal spine — மேல்பக்க மத்திய கூர்முள்
Median eye — மையக்கண்
Median plate — மையத்தட்டு
Megalospheric forms — மெகலோஸ்ஃபெரிக் நிலை
Mehlis gland — ஓட்டுச் சுரப்பி
Meiotic division — நேர்முறை செல் பிரிவு
Meroblastic cleavage — முழுமைபெறாத பிளவிப்பெருகல்

Meroblastic pole cells — மீரோபிளாஸ்டிக் துருவ செல்கள்
Merozoite — மீரோசோயிட்
Mesenteron — நடுக்குடல்
Mesentoblast — மீசன்டோபிளாஸ்ட்
Meroblast — மீரோபிளாஸ்ட்
Mesoblastic bands — மீரோபிளாஸ்டிக் பட்டைகள்
Mesoblastic somites — கருக்கோள நடு அடுக்கு செல்கள்
Mesoderm — நடுப்படை
Mesodermal bands — நடுப்படை பட்டைகள்
Mesodermal segments — நடுப்படைக் கண்டங்கள்
Mesodermal streaks — நடுப்படைக் கீற்றுகள்
Mesostoma — மீசோஸ்டோமா
Metacercaria — மெட்டா செர்க்கேரியா
Metacerebrum — மெட்டாசெரிப்ரம்
Metamorphosis — வளர் உரு மாற்றம்
Metanauplius — மெட்டா நாப்ளியஸ்
Metaphase — முதல்குன்றல் பகுப்பு
Metatroch — வாய்பின் குறுயிழைப் பட்டை
Metazoan -- பலசெல் அமைப்பு விலங்குகள்
Micromeres — மைக்ரோமீர்கள்
Micropyle — மைக்ரோ பைல்
Micropheric form — மைக்ரோஸ் பெரிக் நிலை
Microvilli — செல் நுண் நீட்சங்கள்
Mid ventral line — நடுவயிற்றுப் பகுதி
Migratory pronucleus — நகரும் முன்தோன்றும் உட்கரு
Miracidium -- மிராசிடியம்
Mitochondria — மைட்டோகான்ட்ரியா
Mitosis — எதிர்முகப் பகுப்பு முறை
Mitotic spindle — பிளவு முறை கதிரிகள்
Modifications — மாறுபாடுகள்
Monogenea — மோனோ ஜினியா
Morule — மொருலா
Mosaic development மொசெயிக் வளர்ச்சி
Mother cells — தாய் செல்கள்
Moulting — தோலுரித்தல்
Mucopoly saccharide — மியூகோபாலி சாக்கரைடு
Mucous membrane —, சிலேட்டுமச் சவ்வு
Mullar's larva — முல்லரின் லார்வா
Multiceps — மல்டி செப்ஸ்

Multiple fission — பல பிளவு முறை
Musca — மஸ்கா
Myriapoda — மிரியபோடா
Mysis — மைசிஸ்
Nauplius — நாப்பிலியஸ்
Neck muscles — கழுத்து தசைகள்
Nematode — உருளைப் புழு
Nemertinia — நெமர்ட்டீனியா
Neomenia baniulensis — நியோமோனியா பனியுலென்சிஸ்
Neomenia carinata — நியோமேனியா கேரினேட்டா
Nephredia — சிறு நீரக நுண் குழாய்கள்
Nephroblasts — நெஃப்ரோபிளாஸ்டுகள்
Nerve ridges — நரம்புத்தடிப்புகள்
Neural groove — நரம்புப் பள்ளம்
Neuroblasts — நரம்பிழை தோற்றுவிக்கும் செல்கள்
Neuromeres — நியூரோமீர்கள்
Neuronephroblasts — நியூரோநெஃப்ரோபிளாஸ்டுகள்
Neutral fat — நடுநிலைக்கொழுப்பு
Nucleus — உட்கரு
Nucleolus — உட்கருமணி
Nuptial dance — கலவுதல் நடனம்
Olynthus — ஒலிந்தஸ்
Onychophora — ஒனிக்கோஃபோரா
Oocyte — முட்டை வளர் செல்
Oogenesis — முட்டை பிறப்பு வழி
Oogonia — முட்டைமூலச் செல்
Ootid — முட்டை மாறு செல்
Operculum — மூடி
Ophisthoptor — பின் ஒட்டுறுப்பு
Optic vesicle — கண் பை
Oral sucker — மேல்புற ஒட்டுறுப்பு
Organism — உயிரி
Organogenesis — உறுப்புக்களின் பிறப்பு முறை
Organogeny — உறுப்புக்களின் தோற்றம்
Organization centre — அமைப்பு மையம்
Orthoptera — ஆர்தோப்டிரா
Osculum — ஆஸ்குலம்
Outer circular fibres — புறவட்ட இழைகள்
Outer embryonic membrane — புறகருவளர் படலம்

Outer gill lamina — வெளிச்செவுள் லாமினு
Ovarian follicle — சினையணுப்பை
Ovulation — முட்டைவிடுபடல்
Ovum — முட்டை
Oxidative enzymes — ஆக்ஸிகரண நொதிகள்
Palaeomon — நன்னீர் இறால்
Paragastric cavity — துணைவயிற்றுக்குழி
Parenchymula — பாரன்கைமுலா
Parthenogenesis — கன்னிப்பிறப்புமுறை
Patella — பெடெல்லா
Pedal cords — பாதநரம்புகள்
Pedal ganglia — பாதநரம்புத்திரள்
Pedal groove — பாதபள்ளம்
Pedipalps — இடுக்கிக் கால்கள்
Pelagic life — நீர்மேற்பரப்பு வாழ்க்கை
Pelecypoda — பெலிசிபோடா
Penetration glands — துளைக்கும் சுரப்பிகள்
Peripatus — பெரிபேட்டஸ்
Peripheral cells — வெளியோர செல்கள்
Pharynx — தொண்டை
Phyllosoma — ஃபில்லோசோமா
Pigmented area — நிறமிப் பகுதி
Pinocytic vesicle — கோளவடிவங்கள்
placenta — தாய்சேய் இணைப்புக் கொடி
Planktons — நீர் மேற்பரப்பு உயிரிகள்
Planaria alpina — பிளனேரியா அல்பினு
Planocera — பிளானேசிரா
Pleopads — நீந்து கால்கள்
Plerocercoid — பிளிரோ செர்காய்டு
Poison claws — நச்சு நகம்
Polar axis — துருவ அச்சு
Polar bodies — துருவ உடல்கள்
Polarity — முனைவு
Polocytes — துருவ உறுப்பு செல்கள்
Polychaeta — பாலிகீட்டா
Polycladida — பாலிகிளாடிடா
Polyembryony — பலகரு உருவாதல்
Polygordius — பாலிகார்டியஸ்
Polynurus — பாலிநியூரஸ்
Polystoma integerrium — பாலிஸ்டோமா இன்டெஜெரியம்

Post embryonic stage	—	கருவின் கடைநிலை
Posterior pole	—	பின் துருவம்
Power plant	—	சக்தி நிலையம்
Preantennal segment	—	உணர்நீட்சி முன்கண்டம்
Precephalic lobes	—	தலை முன்னுறுப்புகள்
Pre oral lobe	—	வாய் முன் கதுப்பு
Primitive germ cells	—	ஆரம்பநிலை வளர்ச்சி செல்
Primitive streak	—	ஆரம்பநிலை கீற்று
Primordial germ cells	—	இனப்பெருக்க அணுமூலச் செல்கள்
Primordial germ layers	—	மூலச் செல் வளர்ச்சிநிலை அடுக்குகள்
Primary germ layers	—	முதல் நிலைவளர் அடுக்குகள்
Primary spermatocyte	—	முதல்நிலைவிந்து வளர்செல்
Primary yolk cells	—	முதல்நிலை மஞ்சட்கரு செல் கள்
Proboscis	—	துதிக்கை
Proeercoid	—	புரோசெர்காய்டு
Proctodaeum	—	உணவுப்பாதையின் முற்பகுதி
Propagatory cell	—	வளர்ச்சி செல்
Proscolex	—	முன்நிலை தலைப்பகுதி
Protandrous	—	ஆண்முன் முதிர்ச்சி
Protein embryonic food	—	புரதக் கரு உணவு
Protocephalic region	—	புரோட்டோ செபாலிக் பகுதி
Protocormic region	—	புரோட்டோகார்மிக் பகுதி
Protonephridium	—	முதல் சிறுநீரக நுண்குழாய்
Protoplasm	—	உயிரணுச்சாறு, புரோட்டோ பிளாசம்
Prototroch	—	முன் குறுயிழைப்பட்டை
Protozoaea	—	புரோட்டோ சோயியா
Provisional byssus	—	புரோவிசனல் பைசஸ்
Proximal centriole	—	அண்மை சென்ட்ரியோல்
Pseudophyllidae	—	சூடோஃபில்லிடே
Quadrant	—	கால்வட்டப்பகுதி
Quartet	—	நான்காய் அமைந்தசெல்கள்
Radial plate	—	ஆரத்தகடுகள்
Radular sac	—	ராடுலார் பை
Radial symmetry	—	ஆரச்சமச்சீர்
Radial type	—	ஆரநிலை வகை
Ranic acid	—	ராணிக் அமிலம்
Redia	—	ரீடியா
Reduction division	—	குன்றல் பகுப்பு

Rees	—	ரீஸ்
Regeneration	—	மீள் வளர்ச்சி
Regulative eggs	—	ஒழுங்கு படுத்தப்பட்ட முட்டைகள்
Resting stage	—	உறக்க நிலை
Rhobdidiform	—	ராப்டைடி பார்ம்
Rhobditis	—	ராப்டைட்டிஸ்
Rhobdo coela	—	ராப்டோசீலா
Ribonucleic acid	—	ரைபோநியூக்ளிக் அமிலம்
Ribosomes	—	ரைபோசோம்கள்
Ridges	—	மேடுகள்
Rostral spine	—	முன் முனைமுள்
Saddle	—	சேணம்
Scalpellum	—	ஸ்கால்பெல்லம்
Seaphopoda	—	ஸ்காஃபோபோடா
Schyzont	—	சைசான்ட்
Schizopod	—	சைசோபாட்
Scolopendra	—	ஸ்கோலோ பென்டிரா
Scorpion	—	தேள்
Scutigeridae	—	ஸ்குடிஜெரிடே
Sgcyzoony	—	சைசோகோனி
Seaurchin	—	கடல் முள்ளெலி
Secondary host	—	இடைநிலைவிருந்தோம்பி
Secondary oocytes	—	துணை முட்டை வளர் செல்கள்
Secondary spermatocyte	—	துணைவிந்து வளர்செல்
Secondary spermatogonium	—	இரண்டாம் நிலை ஸ்பெர் மடோ கோனியம்
Secondary yolk cells	—	இரண்டாம் நிலை மஞ்சட்கரு செல்கள்
Seminiferous tubules	—	விந்து சுரக்கும் நுண் குழாய்
Sergestes	—	செர் ஜெஸ்டஸ்
Serosa	—	செரோசா
Sertoli cells	—	செர்டோலி செல்கள்
Sessile	—	நிலைத்து வாழும்
Setal Sac	—	நுண் முள்பை
Sex	—	பால்
Sex determination	—	பால்நிர்ணயம்
Sexual dimorphism	—	இருபால் தனிநிலை
Sexual maturity	—	பருவமுதிர்ச்சி
Sexual reproduction	—	பால்முறை இனப்பெருக்கம்
Sexual union	—	இனச் சேர்க்கை

Shell — ஓடு
Sinus gland — சைனஸ் சுரப்பி
Solenogaster — சொலினோ காஸ்டர்
Solid larva — உள்ளீடுள்ள லார்வா
Somatic cells — சோமாடிக்செல்கள்
Somatic tissues — சோமாடிக் திசுக்கள்
Somatoblast — சோமடோபிளாஸ்ட்
Somatopleure — சோமடோபுளூர்
Somites — தசைத்திட்டுகள்
Sperm — விந்து
Spermatid — விந்து மாறு செல்
Spermatocyte — விந்தணு மூலச் செல்
Spermatogonia — விந்து மூலச்செல்
Spicules — சுண்ண முட்கள்
Spindle axis — கதிரிழை அச்சு
Spiracle — சுவாசக் குழாயின் வாய்
Spiral cleavage — சுருள் வகை பிளவிப் பெருகல்
Splanchmic wall — ஸ்பிளாங்க்னிக் சுவர்
Splanchnopleure — ஸ்பிளாங்க்னோ புளூர்
Sponge — புரையுடலி
Spongilla — ஸ்பாஞ்சில்லா
Sporoblast — ஸ்போரோ பிளாஸ்ட்
Sporocyst — ஸ்போரோசிஸ்ட்
Sporogony — ஸ்போரோகோனி
Sporozoites — ஸ்போரோசோயிட்டுகள்
Squilla — ஸ்குவில்லா
Stalked eye — காம்புடைக்கண்
Statocyst — சம உணர்வுறுப்பு
Sternite — வயிற்றுப் புறத் தகடு
Stomato blastula — ஸ்டோமேடோபிளாஸ்டுலா
Stomatopoda — ஸ்டோமேடோபோடா
Stomodaeum — வாய்ப்பகுதி
Suboesophageal ganglion — உணவுக்குழல்கீழ் நரம்புத்திரள்
Substratum — அடிமட்டம், அடித்தளம்
Suckers — ஒட்டுறுப்பு
Summer eggs — கோடைகால முட்டைகள்
Superficial cleavage — மேலெழுந்தவாரியான பிளவிப் பெருகல்
Supraoesophageal ganglion — உணவுக்குழல் மேல் நரம்புத் திரள்
Surface cells — மேல்புற செல்கள்

Surface ectoderm	—	புப்படை வெளிப்பரப்பு
Surface layer differentiation	—	மேலடுக்கின் உருவாக்கம்
Sycon	—	சைகான்
Sycondra	—	சைகான்டிரா
Sycon rophanus	—	சைகான் ரோஃபேனஸ்
Symmetry	—	சமச்சீர்
Syncerebrum	—	சின்செரிபரம்
Syncitial arrangement	—	சின்கிஷியல் அமைப்பு
Syngamy	—	இனச்செல் ஐக்கியம்
Tadpole	—	தலைப்பிரட்டை
Taenia echinococcus	—	டீனியா எக்கினோகாக்கஸ்
Taenia solium	—	நாடாப்புழு
Teloblast	—	டீலோபிளாஸ்ட்
Telomesoderm	—	டீலோமீ சோ டெர்ம்
Telson	—	வால் முனை
Tentacles	—	நீள் கரங்கள்
Tergitc	—	முதுகுப்புறத் தகடு
Tetraphyllidea	—	டெட்ராஃ பில்லிடே
Thickening	—	தடிமன், தடிப்பு
Thorax	—	மார்பு பகுதி
Trachael system	—	சுவாசநுண் குழாய் மண்டலம்
Trematoda	—	டிரமடோடா
Tricladida	—	டிரைகிளாடிடா
Trichonympha	—	டிரைகோநிம்ஃபா
Trocphoblasts	—	டிரோகோபிளாஸ்டுகள்
Trochophore	—	டிரோக்கோஃபோர்
Trochosphere	—	டிரோக்கோஸ்பியர்
Trophocytes	—	டிரோஃபோசைட்டுகள்
Trophozoites	—	டிரோபோசோயிட்டுகள்
Trunk germ	—	உடல் வளர்பகுதி
Trunk region	—	உடல்பகுதி
Tuft of cila	—	நுண்ணிழை முடிச்சு
Eurbellaria	—	டர்பெல்லேரியா
Unequal cleavage	—	சமமற்ற பிளவிப் பெருகல்
Unequal spiral cleavage	—	சமமற்ற சுருள்வகை பிளவிப் பெருகல்
Unio	—	யூனியோ
Uniramus	—	ஒருகுழை அமைப்புடைய
Unisexual	—	ஒருபாலி
Vacuolated tissue	—	உள்வெளியுடை திசுக்கள்
Vegetal pole	—	விஜிடல் முனை

Vegetative cell	—	வெஜிடேடிவ் செல்
Velar lobes	—	வீலார் கதுப்புகள்
Veliger larva	—	மாறு இளம் உயிரி
Ventral plate	—	வயிற்றுப் புறத்தகடு
Ventral side	—	வயிற்றுப் புறம்
Ventral sucker	—	வயிற்றுப் புற ஒட்டுறுப்பு
Ventral surface	—	வயிற்றுப்பகுதி
Vertebrates	—	முது கெலும்புடையவைகள்
Vermiform	—	நீள் கூம்புவடிவு
Vertical	—	நேர்வாட்டில்
Vertical axis	—	நீள்வச அச்சு
Vesicles	—	நுண்பைகள்
Vitelline gland	—	அம்பிலி சுரப்பி
Vitelline membrane	—	விந்து முட்டைப் படலம்
Vitellogenesis	—	விட்டலோ ஜெனிசிஸ்
Viviparous	—	இளவுயிரி ஈனுபவைகள்
Yolk	—	கருஉணவு, யோக், மஞ்சள்கரு
Yolk epithelium	—	கருஉணவு எபிதீலியம்
Yolk platelets	—	கருஉணவு நுண்தகடுகள்
Yolk pyramids	—	யோக் பிரமிடுகள்
Yolk syncytium	—	யோக் சின்சிடியம்
Young worm	—	இளநிலைப்புழு
Zoaea	—	சோயியா
Zyyote	—	கருமுட்டை
Zona radiata	—	சோனு ரேடியேட்டா